ANATOMIE MENSCHLICHER EMBRYONEN: GESTALT- UND...

Wilhelm His

W. HIS

MENSCHLICHE EMBRYONEN.

II.

ANATOMIE
MENSCHLICHER EMBRYONEN

VON

WILHELM HIS.

II.

GESTALT- UND GRÖSSENENTWICKLUNG
BIS ZUM SCHLUSS DES 2. MONATS.

LEIPZIG,
VERLAG VON F. C. W. VOGEL.
1882.

GESTALT- UND GRÖSSENENTWICKLUNG

MENSCHLICHER EMBRYONEN

BIS ZUM SCHLUSS DES 2. MONATS

VON

WILHELM HIS.

MIT 67 FIGUREN IM TEXT.

LEIPZIG,
VERLAG VON F. C. W. VOGEL.
1882.

DER MEDICINISCHEN FACULTÄT

DER

UNIVERSITÄT WÜRZBURG

ZUR FEIER

IHRES 300JÄHRIGEN SEGENSVOLLEN WIRKENS

IHR

DANKBAR ERGEBENER SCHÜLER.

Inhaltsverzeichniss.

EINLEITUNG.

Dem früher gegebenen Versprechen gemäss lasse ich eine Fortsetzung des vor 2 Jahren begonnenen Embryonenwerkes erscheinen. Wollte ich genau da fortfahren, wo ich aufgehört habe, so hätte ich unmittelbar bei Beginn des zweiten Monats einzusetzen; allein bei Durchführung einer Aufgabe, welche, wie die vorliegende, den Arbeitenden vom Zufall des Materialzuflusses abhängig macht, ist es kaum möglich, den Anforderungen consequenter Stoffanordnung streng Genüge zu leisten. Seit Abschluss des ersten Theiles sind mir mehrere werthvolle, den früheren Entwickelungsstufen angehörige Stücke übersandt worden und aus rein formellen Gründen durfte ich dieselben nicht zurücklegen. Die Gesichtspunkte aber, die sich bei Bearbeitung des neuen Materiales ergaben, mussten einestheils mit den früher gewonnenen Ergebnissen in Zusammenhang gebracht werden, anderntheils waren sie an das anzuschliessen, was die Betrachtung nachfolgender Stufen lehrte. Damit bin ich denn auch zu einer anderen Methode der Stoffbehandlung geführt worden.

Im ersten Theil habe ich zunächst den Weg casuistischer Beschreibung eingeschlagen und damit den Boden für eine allgemeiner gehaltene Behandlungsweise des Gegenstandes vorzubereiten gesucht. Jetzt, wo das Material sich etwas reichlicher angehäuft hat, würde ein consequentes Festhalten an der casuistischen Beschreibung für den Leser und für den Autor ermüdend sein, und weit angemessener erschien es daher, sowohl die Entwickelung der äusseren Gestalt, als diejenige der Organe in mehr zusammenhängender Weise dar-

zustellen. Selbstverständlich bleiben auch so noch genaue Durcharbeitungen der einzelnen Fälle die eigentliche Unterlage des Ganzen.

Die Organentwickelung auf ein späteres Heft versparend, habe ich im vorliegenden den Versuch gemacht, den vorhandenen Stoff durch kritische Vergleichung eigener und fremder Beobachtungen zunächst einmal äusserlich zu ordnen. Mein Streben ist darauf gerichtet gewesen, die Normen menschlicher Embryonalentwickelung festzustellen, derart, dass für eine jede Stufe die zugehörigen Form- und Grössenverhältnisse bestimmt werden. Die Aufgabe hat sich im Allgemeinen nicht als unlösbar erwiesen; nur an wenigen Stellen bleiben Lücken oder Unsicherheiten übrig, deren Beseitigung späterer Forschung vorbehalten bleibt. Ein vortreffliches Hülfsmittel bei der Materialvergleichung gewähren Zeichnungen, die auf gleichen Maassstab gebracht sind. Ich habe für die verschiedenen Stufen, von den jüngsten an bis zu den ausgebildeteren vom Schluss des 2. Monats die fünffache Vergrösserung angewandt, und ich denke, dass die beigegebenen Figuren dem Beschauer eine rasche und sichere Orientirung gewähren werden. Feineres Detail sollen diese Figuren nicht darstellen; dafür muss auf die grösseren Tafeln verwiesen werden, welche mit dem nächsten Hefte erscheinen werden.

Es würde mir sehr zur Befriedigung gereichen, wenn das vorliegende, in sich abgeschlossene Heft auch in ärztlichen Kreisen Beachtung zu finden vermöchte. Wie dies schon im ersten Theil dieser Arbeit ausgesprochen wurde, so hege ich nämlich die Ueberzeugung, dass die Fortschritte auf unserem Gebiete vor Allem von der werkthätigen Theilnahme abhängig sind, welche die Aerzte der Sache schenken. Wofern sie das ihnen eingehende Material sammeln, wird es nicht an Forschern fehlen, die dasselbe wissenschaftlich verwerthen. Wie viel da die Aufmerksamkeit und der gute Wille des Einzelnen ausrichten können, ergiebt sich aus folgendem numerischen Beispiele: Von jüngsten Formen von Embryonen vor Eintritt der Nackenkrümmung sind mit Hinzurechnung des Coste'schen und des J. Müller'schen 15 gute Fälle beobachtet. Davon hat A. Thomson drei publicirt, mir selbst sind zehn durch die Hände gegangen und von den zehn habe ich sechs aus Basel bekommen. Würden die Aerzte auch nur in einem Theil der grösseren Städte dieser Sache gleiche Aufmerksamkeit schenken, wie dies einige Collegen meiner

Vaterstadt thun, so würden die Schwierigkeiten, die sich aus der Seltenheit des Materials ergeben, wohl bald überwunden sein.

Ich komme noch einmal auf das Detail der Aufhebung und Versendung von Embryonen zurück, weil die wissenschaftliche Brauchbarkeit des Materials wesentlich dadurch mit bestimmt wird. Aerzte, denen Embryonen oder junge Früchte vorkommen, thun im Allgemeinen am besten, dieselben in Alkohol von ca. 60—70 Proc. aufzuheben und zwar ohne sie vorher mit Wasser zusammengebracht zu haben. Im Uebrigen ist die Härtung mit Salpetersäure zu empfehlen, über die ich mich schon im ersten Theil ausgesprochen habe[1]), und deren Vorzüge, speciell für histologische Zwecke, Herr Dr. ALTMANN seitdem eingehend erörtert hat.[2]) Von Chromsäure und Chromsäurepräparaten rathe ich im Allgemeinen ab. Die Versendung von Embryonen und von jungen Früchten geschieht in einem mit Alkohol bis zum Rand gefüllten Glasgefäss zwischen zwei sehr locker eingesetzten Baumwollpfröpfen. In einem unvollkommen gefüllten Glas oder ohne Watte werden die Präparate beim Transport zerstossen. Werden anderntheils die Wattenkissen zu dicht gemacht, so quetschen sie bei ihrem nachträglichen Aufquellen das Präparat und bringen es aus seiner Form. Ohne Flüssigkeit, nur mit angefeuchteter Watte umhüllt, dürfen die Präparate nicht versandt werden, weil sie sonst durch Verdunstung leiden.

1) S. 4.

2) Zur histol. Technik. Arch. f. Anat. u. Physiol.. anat. Abth. 1881. S. 219.

Benütztes Material.

Seit Veröffentlichung der ersten Abtheilung dieser Schrift habe ich die Genugthuung gehabt, reichliche Unterstützung bei meiner Arbeit zu finden, denn, wie beistehende Tabelle zeigt, so haben mir in den Jahren 1880—1882 mehr denn 30 verschiedene Collegen Untersuchungsmaterial zukommen lassen. Einige meiner wissenschaftlichen Freunde haben mir besonders ausgezeichnete Stücke, ja selbst ganze, zur eigenen Bearbeitung gesammelte Präparatenreihen zur Verfügung gestellt; andere haben mit erfreulicher Regelmässigkeit mir Alles eingesandt, was ihnen an Material einging, verschiedene Sendungen erhielt ich von persönlich unbekannten Collegen und zum Theil aus weiter Ferne. Ich fühle mich durch diese Vertrauensbeweise in hohem Grade verpflichtet und glaube allen den Herren, die mir so freundlich zu Hülfe gekommen sind, meinen Dank dadurch am besten abzustatten, dass ich das anvertraute Gut nach Kräften ausnütze.

Ich stelle zunächst tabellarisch die von mir benützten Stücke zusammen, wobei der Vollständigkeit halber auch die im ersten Theil beschriebenen Embryonen nochmals mit aufgeführt sind. Mein anfängliches Princip der Buchstabenbezeichnung hat sich bei Zunahme des Materials etwas unbequem erwiesen und ich habe daher Ordnungsziffern eingeführt, zugleich aber bei den wichtigeren Stücken noch die Buchstabenbezeichnung nebenher gehen lassen. Die Embryonen sind nach der Grösse geordnet. N a c h e i n m a l e i n g e t r e t e n e r N a c k e n b e u g e i s t d i e L ä n g e v o m N a c k e n h ö c k e r z u r u n t e r e n K ö r p e r r u n d u n g g e m e s s e n, ein Maass, das sich mir

durch die Praxis als das brauchbarste ergeben hat. Ich werde dies Maass als Nackenlinie bezeichnen. Es mag auf den ersten Blick irrationell erscheinen, den zusammengekrümmten Körper durch ein gestrecktes Längenmaass auszumessen, wie denn auch mehrere Autoren vorgeschlagen haben, die Länge des Embryo im Bogen zu bestimmen. Diese Messungsweise hat für bestimmte Zwecke ihre volle Berechtigung, allein sie ist schwer correct zu handhaben und jedenfalls nicht so rasch und einfach auszuführen, wie die gestreckte Messung. Die Berechtigung zur Anwendung der gestreckten Maasse liegt darin, dass jeder Entwickelungsstufe ein bestimmter typischer Grad der Zusammenbiegung zukommt, von dem die einzelnen Repräsentanten, falls sie überhaupt in gutem Zustande zur Beobachtung kommen, nicht sehr erheblich abweichen. Wofern dies nicht zuträfe, so müsste es sich darin äussern, dass die nach dem Längenmaass aufgestellten Reihen zahlreiche Unregelmässigkeiten und Widersprüche bieten, was wenigstens im Ganzen und Grossen nicht der Fall ist. Bei erweichten Embryonen allerdings erweist sich auch die Rückenkrümmung als nicht constant und es führt dies zu Unsicherheiten in der Messung; der Umfang der möglichen Fehler ist indessen nicht allzugross. Eine gute Controle gewähren die Kopfmaasse und besonders giebt die Vergleichung der auf dieselbe Vergrösserung gebrachten Zeichnung völlig zuverlässige Handhaben zur Einreihung der einzelnen Stücke. Vor Eintritt der Nackenkrümmung sind die absoluten Längenmaasse ein ungenügendes Bestimmungsmittel der Entwickelungsstufe, sie können nur annähernd die Stellung eines Embryo in der Reihe jüngerer Formen bezeichnen, weil in dieser Zeit die Axenbiegungen des Körpers einem ziemlichen Wechsel unterliegen.

Bei den jüngsten zusammengekrümmten Embryonen beträgt die Länge des Körpers 4 mm. Von da ab bis zu ca. 14 mm ist die Nackenlinie die längste durch den Körper legbare Gerade; dann aber beginnt die Wiederaufrichtung des Kopfes und nunmehr trifft die längste Gerade einen Punkt des Hinterhauptes oder des Scheitels. Wollte man, anstatt der Nackenlinie, die Linie grösster Länge als Unterscheidungsmaass wählen, so würden sich keine scharf gesetzmässigen Reihen ergeben; denn geringe Unterschiede im Grade der Hebung des Kopfes bedingen ziemlich bedeutende Unterschiede der

grössten Länge. Auch würde man mit allen jenen Stücken sehr in Verlegenheit kommen, bei denen in Folge vorangegangener Erweichung der Kopf beweglich ist. Dasselbe Präparat würde bei verschiedener Kopfstellung Differenzen von mehreren Millimetern ergeben.

Ich habe in der Tabelle die Stufen klein gewählt, weil hinsichtlich der Organentwickelung eine getrennte Behandlung nahestehender Stufen sich häufig wünschbar erweist. Wo ich Maasse über die Nabelblase und das Chorion besitze, habe ich sie beigefügt. In der Columne für die Nabelblase bezeichnet die erste Zahl die Tiefe (vom Nabel oder, nach erfolgter Abschnürung, von der Insertion des Darmstieles aus zur gegenüberliegenden Wölbung gemessen), die zweite Zahl giebt den dazu senkrechten Durchmesser. Die Werthe für das Chorion sind nur als approximative zu betrachten, meistens sind ja die Früchte collabirt oder schon eröffnet in meine Hände gelangt. Bei den übrigen Zahlen bedeutet eine Klammer, dass der Werth nicht genau zu messen war. Nach ihrem Erhaltungszustande sind die aufgezählten Stücke von ungleichem Werthe gewesen, worüber Columne 3 eine vorläufige Auskunft giebt, etwas eingehendere Notizen über die wichtigeren Stücke folgen im Anhang.

TABELLE I.

Normale menschliche Embryonen.

No. und sonstige Bezeichnung	Länge des Embryo	Erhaltungs-zustand	Durchmesser der Nabelblase mm	Durchmesser des Chorion cm	Herkunft des Präparates
	Jüngere Stadien vor Bildung der Nackenbeuge. [1]				
XLIV (Bff)	—	s. Anhang	—	0.9 : 0.7	Prf. J. J. BISCHOFF, Basel, 1881.
VII (E)	2.1	s. I. S. 145	1.6 : 2.3	0.85 : 0.55	Dr. ECKLIN, Basel, 1869.
VI (SR)	2.2	s. I. S. 140	1.5 : 1.9	0.9 : 0.8	Prf. ROTH, Basel, 1879.
LXVIII (Lg)	2.15	s. Anhang	1.6 : 1.2	1.5 : 1.25	Prf. LANGHANS, Bern, 1881.
V (L 1)	2.4	s. I. S. 135	—	0.9 : 0.8	Prf. LEUCKART, Leipzig, 1879.
LXVI (Sch 1)	2.2	s. Anhang	1.7 : 2.1	—	Dr. SCHÜTZ, Hamburg, 1881.
IV (M)	2.6	s. I. S. 116	2.6 : 1.7	0.8 : 0.75	Prf. MIESCHER Vater, Basel, 1863.
LXV (BB)	3.2	s. Anhang	2 : 3	1.4 : 1.1	Prf. J. J. BISCHOFF, Basel, 1881.
LXVII (Lr)	4.2	s. Anhang	2.8 : 2.3	(1.5)	Dr. LOMER, Leipzig, 1881.
LX (Kln)	4.3	Kopf innerhalb d. Chorion abgerissen	—	—	Prf. KOLLMANN, Basel, 1881.
	Embryonen nach Eintritt der Nackenbeuge.				
	Embryonen von 4—6 mm.				
III (α)	4	s. I. S. 100	3 : 2.7	3.0 : 2.5	Leipz. Hebamme, 1879.
LVI (W)	(5)	Eingeweide herausgerissen	—	2.5 : 2.0	Dr. WÜNSCHE, Obercunnersdorf, 1881.
XXVI (D 2)	5	weich und etwas plattgedrückt	—	2.0 : 1.5	Prf. DOHRN, Marburg, 1880.
LVII (R)	5	vorzüglich, s. Anhang	—	2.2	unbekannt. russ. College, 1881.

1) Nicht aufgenommen in die Tabelle ist der Fall XXX (eine von Dr. WITZEL in Berlin erhaltene Frucht von 2.7 auf 2 cm; der Embryo lag in einem wandständigen dunklen Gerinnsel und scheint 2.4 mm lang gewesen zu sein); ebenso die Fälle Str und L 2, die im I. Theil S. 160 und 162 erwähnt sind.

No. und sonstige Bezeichnung	Länge des Embryo	Erhaltungs-zustand	Durchmesser der Nabelblase mm	Durchmesser des Chorion cm	Herkunft des Präparates
		Embryonen von 7—8 mm.			
I (B)	7	s. I. S. 14	4	2.5 : 2.2	Prf. J. J. Bischoff, Basel, 1878.
LXI (Eck 1)	(7)	theilw. präparirt	—	—	Prf. A. Ecker, Freiburg, 1881.
II (A)	7.5	s. I. S. 14	—	—	Prf. Ahlfeld, Leipzig, 1879.
XL (Stt)	7.75	weich, aber gut gebildet	—	2.1 : 1.7	Dr. Schott, Frankfurt a. M., 1880.
		Embryonen von 8—9 mm.			
LXXIII (Hn)	8	etwas weich, aber in der Form gut	—	—	Prf. Hensen, Kiel, 1882.
XLII (D 4)	8	weich und abgeplattet	—	—	Prf. Dohrn, Marburg, 1880.
LXII (Eck 2)	8.5	s. Anhang	—	—	Prf. A. Ecker, Freiburg, 1881.
LXIII (Eck 3)	8.5	s. Anhang	—	—	do.
XXXII (Jen 2)	8.5	weich und eingerissen	—	—	Prf. Schwalbe, Jena, 1880.
XVII (ϑ)	8.5	etwas weich, sonst gut	—	2.0 : 1.2	Leipz. Hebamme, 1876.
		Embryonen von 9—10 mm.			
XXXIX (Bge)	9	weich und etwas verletzt	—	—	Dr. A. Budge, Greifswald, 1880.
		Embryonen von 10—11 mm.			
LIV (υ)	10.3	weich und trüb	—	—	Leipz. Hebamme, 1881.
XCVIII	10.3	etwas w., sonst gut	—	3.5 : 2.5	do. 1882.
X (Mch)	10.5	s. Anhang	—	—	Dr. Münch, Basel, 1870.
		Embryonen von 11—12 mm.			
XXIX (Br 1)	11	vorzüglich	5.5 : 4.5	3.0 : 2.7	Dr. Brennecke, Sudenburg-Magdeburg, 1880.
XVIII (i)	11	etwas weich	—	—	Leipz. Hebamme, 1880.
XXII (ξ)	11	weich, mit eingerissenem Halse	—	—	do. 1878.
XCVII (ψ)	11	desgl.	—	3.0 : 2.5	do. 1878.

No. und sonstige Bezeichnung	Länge des Embryo	Erhaltungs-zustand	Durchmesser der Nabelblase mm	Durchmesser des Chorion cm	Herkunft des Präparates
		Fortsetzung.			
XXVIII (G)	11	weich u. mit herausgeriss. Eingeweiden	—	—	Dr. Geyl, Dordrecht, 1880.
LXIV (Eck 4)	11.2	am Kopfe etwas verletzt	—	—	Prf. A. Ecker, Freiburg i. B., 1881.
LXXIV (Rg)	11.5	vorzüglich	5.5 : 4.5	3.0 : 2.7	Dr. C. Ruge, Berlin, 1832.
		Embryonen von 12—13 mm.			
LIII (ττ)	12	Form gut[1])	—	—	Leipz. Hebamme, 1881.
XXIII (JJB)	12	Zwill., etw. einger. sonst gut, s. Anh.	—	—	Prf. Bischoff, Basel, 1880.
XXXV (S 1)	12.5	vorzüglich	6 : 5	3.0 : 2.7	Prf. F. Schmidt, Kopenhagen, 1880.
XXXVIII (Bge)	12.5	gut	—	—	Dr. A. Budge, Greifswald, 1880.
XIX (κ)	12.8	weich	5 : 4.5	4.0 : 3.2	Leipz. Hebamme, 1881.
		Embryonen von 13—14 mm.			
LXXII (M 2)	13	weich und gequetscht	—	—	Prf. Miescher Vater, Basel, 1881.
XIV (δ)	13	weich und difform	—	—	Leipz. Hebamme, 1878.
XLIX (σ)	13	weich und trüb	—	—	do. 1881.
XXIII (o)	13.5	gut	—	—	do. 1879.
XLV (Br 2)	13.6	vorzüglich	6 : 4.5	3.5 : 2.8	Dr. Brennecke, Sudenburg-Magdeb., 1880.
XLVI (Sch 2)	13.8	vorzüglich	—	—	Dr. Schütz, Hamburg, 1881.
		Embryonen von 14—15 mm.			
XII (β)	14	etwas weich	—	—	Leipz. Hebamme, 1876
XIII (γ)	14	desgl.	—	—	do. 1876
XXIV (π)	14.2	gut	—	—	do. 1881
XXVII D 3)	14.4	weich, sonst gut	—	—	Prf. Dohrn, Marburg, 1880.

1) Hatte vor der Einlieferung in Wasser gelegen und wurde dann in Salpetersäure und in Alkohol nachgehärtet.

No. und sonstige Bezeichnung	Länge des Embryo	Erhaltungszustand	Durchmesser der Nabelblase mm	Durchmesser des Chorion cm	Herkunft des Präparates
		Embryonen von 15—16 mm.			
XXXVI (S 2)	15	Ectopia cordis, sonst gut	5.5 : 4.5	3.5 : 2.8	Prf. F. Schmidt, Kopenhagen, 1880.
XXXIV (Dr 1)	15	innerhalb des Uterus befindlich, sehr gut	6.0 : 5.5	4.5 : 4	anat. Samml. des Instit., stammt aus Dresden.
LI (St)	15	gut	—	—	Dr. Schmidt, Lindenau, 1881.
XXI (ν)	15.4	weich	—	—	Leipz. Hebamme, 1878.
XLI (Fr)	15.5	in der Form gut, am Kopf verletzt	—	—	Dr. Friedländer, Berlin, 1881.
		Embryonen von 16—20 mm.			
XXV (ϱ)	16.5	ziemlich weich	—	—	Leipz. Hebamme, 1878.
LVIII (Mr)	17	gut	—	—	Dr. Meyer, Hoyerswerda, 1881.
XX (μ)	17	s. gut	—	—	Leipz. Hebamme, 1875.
XI (Gr)	17.5	gut	—	—	Dr. Greppin, Basel, 1870.
		Embryonen von 20—25 mm.			
XVI (z)	22	s. gut	—	—	Leipz. Hebamme, 1877.
LXXVII (Wt)	23	aus einer Extrauterin-Schwangerschaft, gut	—	5.5 : 5	Prf. Weigert, Leipzig, 1882.
LXXVIII (Lp)	25	gut	—	5.5 : 5	Dr. Leopold, Leipzig, 1881.
XCVI (Dr 2)	25	gut	—	4.5 : 4	anat. Samml. des Instit., aus Dresden stammend.

Laut dieser Zusammenstellung habe ich bis dahin zu beobachten Gelegenheit gehabt:

Embryonen früherer Stufen bis zum Eintritt der Nackenbeuge	10
Embryonen von 4—6 mm	4
„ „ 7—8 „	4
„ „ 8—9 „	6
„ „ 9—10 „	1
„ „ 10—11 „	3
„ „ 11—12 „	7
„ „ 12—13 „	5
„ „ 13—14 „	6
„ „ 14—15 „	4
„ „ 15—16 „	5
„ „ 16—20 „	4
„ „ 20—25 „	4
	63

Ueber das Vorkommen missbildeter Formen.

In die Tabelle des vorigen Abschnittes sind nur diejenigen Präparate mit aufgenommen, welche ich für normal gebildet halten musste, die missbildeten Formen stelle ich in einer besonderen Tabelle zusammen. Die Art der Missbildung ist in dieser letzteren nur summarisch angegeben, einige weitere Notizen nebst Zeichnungen findet man im Anhang. Uebrigens werde ich mich auch da kurz halten, es kommt mir zur Zeit nur darauf an, anzudeuten, auf was für Verbildungen man zu stossen pflegt. Nach meiner Ueberzeugung wird es, nachdem einmal die normalen Entwicklungsverhältnisse menschlicher Embryonen festgestellt sind, eine besondere Aufgabe sein, die Missbildungen der früheren Lebensperioden eingehend zu bearbeiten, und ich werde meinerseits gern bereit sein, einem Forscher, der sich der Sache mit der nöthigen Hingabe widmen wird, das bei mir liegende Material zur Verfügung zu stellen.

In den beiden Tabellen ist nahezu alles Material mitgetheilt, worüber ich brauchbare Aufzeichnungen besitze, nur wenige, in der Vergrösserungsangabe unsichere ältere Zeichnungen habe ich unberücksichtigt gelassen und ebenso einige allzu defecte Präparate. In vielleicht zwei oder drei Fällen war bei überbrachten Fehlgeburten die Fruchthöhle von festen Blutgerinnseln erfüllt und dadurch die Auffindung eines Embryo unmöglich gemacht. Im Uebrigen aber sind mir leere Früchte niemals vorgekommen.

Tabelle II. Missbildungen.[1])

No.	Grösste Länge des Embryo	Art der Missbildung	Durchm. des Chorion	Verhalten des Amnion zum Chorion	Herkunft des Präparates
	mm	**Knötchenförmige Missbildung.**			
XCII	1.2	Wandständ. Knötchen	—	—	Leipz. Hebamme, 1876.
XLIII	1.5	Dgl. mit kl. Endknopf	3 : 2.5 cm	—	Prf. Dohrn, Marburg, 1881.
XCI	5	Doppelkugel m. kl. Knötchen besetzt	—	—	Leipz. Hebamme, 1877.
		Atrophische Formen.			
XCV	2.3	Atrophischer Embryo, zusammengekrümmt	—	—	Leipz. Hebamme, 1877.
LXXI	3.2	Dgl. im Winkel geknickt	4.0 : 3.5	—	do. 1881.
LXIX	4	Dgl. im Winkel geknickt	—	—	Dr. Landsberger, Posen, 1881.
LXXXVIII	4.8	Dgl. im Winkel geknickt	4.2 : 3.7	anliegend	Dr. Schott, Frankf. a. M., 1881.
XCIII	4.8	Dgl. mit Stirnquaste	—	—	Leipz. Hebamme, 1875.
XLVII	5	Dgl. im Winkel geknickt	5.0 : 4.0	—	Dr. Rissmann, Sudenburg-Magdeburg, 1881.
LXXVI	6.3	Dgl. mit deutl. Schlundbogen	4.0 : 3.5	anliegend	Prf. Flemming, Kiel, 1882.
L	7.7	Dgl. mit deutl. Schlundbogen	4.5 : 4.0	anliegend	Leipz. Hebamme, 1881.
		Jüngere Embryonen mit vorwiegender Verbildung des Kopfes.			
XXXVII	4.6	Quervorlagerung d. Herzens, Verbild. d. Kieferf. Fehlen d. Stirn	1.7	nicht anliegend	Prf. F. Schmidt, Kopenhagen, 1880.
XXXI	8.2	Vorderhirn eine dünnwandige Blase	2.3	anliegend	Prf. Ahlfeld, Leipzig, 1880.
		Cylinderformen.			
XLVIII	11.3	Cylindergestalt, Oeffnungen d. Kopfes verwischt	5.4 : 5.2	—	Dr. Riemer, Leipzig, 1881.
XC	11.4	Dgl., Stirnquasten	8.0 : 6.0	—	Leipz. Hebamme, 1881.
LXXXIX	12.6	Dgl., etwas gekrümmt	—	—	do. 1880.
LXXXVI	13.7	Dgl., gestreckt	—	—	do. 1881.
		Sonstige Missbildungen.			
XCIV	11.7	Spina bifida	—	—	Leipz. Hebamme, 1878.
LIX	13.6	Dorsale Einknickung u. Microcephalie	5.0 : 4.0	anliegend	Dr. Leopold, Leipzig, 1881.
LXXXV	21.5	Anencephalus u. Ectopia cordis	—	anliegend	Prf. Thiersch, Leipzig, 1880.
LII	28	Doppelte Lippen- und Gaumenspalte	—	—	Leipz. Hebamme, 1881.
LXXXVII	40	Vorfall der Leber in den Nabelstrang	—	—	do. 1876.

1) Die Mehrzahl obiger Missbildungen finden sich im Anhang abgebildet.

Auf 63 oder unter Weglassung von S 2 auf 62 normale Embryonen, welche die erste Tabelle aufzählt, repräsentiren die 22 Missbildungen eine unverhältnissmässig grosse Zahl. Sieht man ab von der Gaumenspalte LII und vielleicht noch von XXXVII, so sind die übrigen 20 Embryonen so verbildet gewesen, dass eine Lebensfähigkeit auch nur bis in die späteren Fötalperioden hinein scheint ausgeschlossen gewesen zu sein. Diese Missbildungen haben auch sämmtlich in ihrer Entwickelung still gestanden und sind im Uterus abgestorben, mehr oder minder lange, bevor ihre Ausstossung erfolgt war. Es ergiebt sich dies aus dem Missverhältniss in der Grössenentwickelung der Embryonen und ihrer Häute. So zeigte z. B. XLIII in einem Chorion, das einem Embryo von ca. 13 mm entspricht, ein Knötchen von nur 1,5 mm, LXXI in einem Chorion, das für einen 16—20 mm langen Embryo bestimmt erscheint, einen solchen von nur 3 mm u. dergl. mehr. Characteristisch für das Missverhältniss in der Entwickelung erweist sich insbesondere das Verhalten des Amnion. Noch bei Embryonen von 15 mm umhüllt diese Haut normalerweise den Körper so, dass nur ein schmaler Zwischenraum übrig bleibt, und erst in einer relativ späten Zeit rückt sie vom Körper ab und legt sich der Innenfläche des Chorion an. Bei den oben zusammengestellten Missbildungen aber zeigt sich, laut meinen Aufzeichnungen, schon bei Embryonen von 5 und 6 mm das Amnion dem Chorion anliegend. Leider sind meine Notizen über diesen Punkt unvollständig, ich vermuthe, dass ein ähnliches Verhalten wenigstens bis zu den Formen von 3 mm herab sich wiederfindet. In allen den Fällen gelangt man bei Eröffnung der Frucht unmittelbar in die Amnionhöhle und es ist nöthig, um das Verhalten des Amnion zum Chorion festzustellen, seine Ablösbarkeit von letzterem zu constatiren.

Einer von den in der Tabelle aufgeführten Embryonen XXXVII zeigte ein knapp am Körper anliegendes Amnion; sein Chorion war in richtigem Verhältniss zur Grösse des Embryo und dieser letztere war auch erst bei der Ausstossung der Missbildung abgestorben, denn er war in seinem histologischem Detail vorzüglich erhalten.

Rechne ich von den Missbildungen der Tabelle die beiden grösseren über 25 mm ab, dazu noch den nicht unbedingt lebensun-

fähigen Fall von Gaumenspalte und den Fall S_3, so bleiben auf 62 normale Fälle 18 lebensunfähige Missbildungen, über 22 Proc. der Gesammtzahl der in Betracht gezogenen Fälle. So gross diese Verhältnisszahl ist, so scheint sie doch noch unter dem wirklichen Verhältniss zu stehen. Von auswärts sind mir natürlich mit Vorliebe normale und wohlerhaltene Stücke eingesandt worden, was die Procentzahl zu Gunsten der letzteren verschiebt. Beschränke ich die Zählung auf die Fehlgeburten, welche mir hiesige Hebammen während der letzten paar Jahre eingeliefert haben, so stellt sich das Verhältniss von 12 Missbildungen auf 19 gesunde Früchte heraus, gegen 40 Proc. der eingelieferten Fälle. Die Zahl der Fälle ist noch sehr klein und es ist nöthig, in Zukunft derartige Zählungen noch consequenter und in grösserem Maassstabe auszuführen. Jedenfalls aber ergiebt sich die für die Zeugungstheorie, wie für die Praxis höchst bedeutsame Thatsache, dass ein nicht geringer Bruchtheil der erzeugten Geschöpfe schon in ihrer ersten Anlage verfehlt ist und damit unfähig, das Entwickelungsziel zu erreichen.

Es steht das eben betonte Ergebniss in Uebereinstimmung mit den Erfahrungen über die Häufigkeit von Missbildungen in Fischeiern und in den bebrüteten Eiern des Huhnes. Bekanntlich hat schon vor längerer Zeit Panum[1]) gezeigt, dass die während der Bebrütung abgestorbenen Eier zum grössten Theil missbildete Embryonen enthalten. Auch bei Säugethieren sind abgestorbene Embryonen keine Seltenheit, so habe ich kürzlich bei einem seit 14 Tagen befruchteten Kaninchen auf zwei normal entwickelte Embryonen von 10 mm Länge zwei in der Entwickelung zurückgebliebene und abgestorbene von nur 4.8 mm Länge vorgefunden.

Gewisse Formen von Verbildung müssen schon in der allerersten Lebenszeit die Entwickelungsfähigkeit des Keimes sistiren, andere werden ein mehr oder weniger kümmerliches Weitervegetiren auf 2, 3 und noch mehr Wochen hinaus erlauben, bis dann schliesslich die Entwickelung auch still steht, und dem werden verschiedene Formen der Schlussgestaltung entsprechen. Die mehrfache Wieder-

1) Panum, Ueber die Entstehung von Missbildungen. Berlin 1860.

kehr sehr ähnlicher Missbildungsformen, Knötchenform, geknickte Form, Walzenform u. s. w., weist offenbar darauf hin, dass es gewisse Hauptklippen geben muss, an denen die Entwickelung leicht fehl gehen kann. Eine sorgfältige Bearbeitung der vorkommenden Formen in dem Sinn, wie sie ja schon durch PANUM angebahnt worden ist, wird wohl mit der Zeit darüber Licht verbreiten können, worin denn eigentlich die Hauptgefahren der Entwickelung liegen.

Theoretisch von grosser Wichtigkeit ist natürlich die Frage nach den Ursachen der vorkommenden Missbildungen. Einestheils kann die primäre Zeugung incorrect erfolgt sein, es kann fehlerhafte Beschaffenheit der Spermatozoen, oder der Eier vorhanden gewesen oder es kann die Einwirkung der Spermatozoen auf das Ei unrichtig vor sich gegangen sein. Für letztere Möglichkeit gewähren die bekannten Erfahrungen von FOL bei Seesterneiern Anhaltspunkte. Anderntheils muss man aber die Möglichkeit im Auge behalten, dass ein Theil der Missbildungen durch Störung der Entwicklungsbedingungen veranlasst ist, durch ungenügende Ernährung, ungenügende Respirationsbedingungen, durch mechanische Beeinflussung bei falscher Uteruslage u. dgl. PANUM war bei seinen Untersuchungen zum Schluss gekommen, dass die Missbildungen in Vogeleiern grösstentheils durch unregelmässige Temperaturschwankungen bedingt sind. Auf das reiche Feld der hier sich öffnenden Discussionspunkte trete ich nicht ein, weil meine Arbeit dies nicht nothwendig verlangt. Es sind bei weiterer Materialsammlung Seitens der Gynäkologen besonders auch jene Fälle genau durchzubeobachten, wo dieselbe Frau hinter einander ganze Reihen von Fehlgeburten macht. Sind in solchen Fällen die verschiedenen Fehlgeburten mit normalen oder mit missbildeten Embryonen ausgestattet? und in letzterem Falle: sind die Formen der Missbildung stets dieselben? Ueberhaupt verspreche ich mir sehr viel für das Verständniss der Ursachen der Missbildung aus einer sorgfältigen Combination der teratologischen mit der gynäkologischen Beobachtung und ich möchte den jüngeren Gynäkologen dies Gebiet warm ans Herz legen.

Der zweite und wohl noch ein Theil vom dritten Monat der Schwangerschaft scheint den Zeitraum zu umfassen, während dessen der Uterus sich alles dessen entledigt, was nicht entwicklungsfähig

ist. Aus späteren Fötalperioden sind mir schlecht genährte, hier und da auch angefaulte Fötus durch die Hände gegangen, aber keine Producte, von denen man nicht hätte annehmen dürfen, bei günstiger Ernährung hätten sie auch bis zum Geburtstermin ihr Leben weiter führen können. Wollte man übrigens feststellen, wie gross das Verhältniss der vermöge ihrer ersten Anlage lebensunfähigen zu den lebensfähigen Zeugungsproducten ist, so wäre zunächst eine Statistik der Fehlgeburten zu liefern und dann die procentische Menge der in letzterer enthaltenen Missbildungen noch schärfer, als dies oben geschehen ist, festzustellen.[1])

---

1) HEGAR, Monatsschr. f. Geburtskunde. Bd. 21. (1863.) Suppl.-Heft. S. 34, schätzt, dass auf 8—10 rechtzeitige Geburten eine Fehlgeburt der ersten Monate kommt. Auch HEGAR unterscheidet die Ursachen des Abortus als solche, die vom Fötus und solche, die von der Mutter ausgehen. In Betreff der ersteren sagt er (S. 40): „Der Zeitpunkt, in welchem die Fehlgeburt zu Stande kommt, ist ein ziemlich bestimmter, es ist das Ende des zweiten und der Anfang des dritten Monats, also der Termin, in welchem die Placenta in einem raschen Entwickelungsprocess begriffen ist“.

Ueber die bei der Kritik des beobachteten Materials in Betracht kommenden Gesichtspunkte.[1]

Das so häufige Vorkommen von Missbildungen in Fehlgeburten der ersten zwei Monate zeigt, dass die letzteren aus zwei Hauptursachen erfolgen können:

1. infolge fehlerhafter Entwickelung des Embryo,
2. infolge von Ursachen, die an der Mutter liegen;

in letzterem Falle handelt es sich entweder:

um plötzliche Schädlichkeiten, die die Mutter getroffen haben, Schreck, Fall, acute Erkrankung u. dgl. oder
um krankhafte Dispositionen des Uterus.

Bei Beurtheilung einer Frucht werden in vielen Fällen schon die anamnestischen Daten von Werth sein. Den Uterusinhalt einer plötzlich verstorbenen Frau werden wir mit Wahrscheinlichkeit für normal halten dürfen, und auch vom Inhalt solcher Fehlgeburten werden wir dieselbe Voraussetzung hegen können, welche nachweislich durch zufällige Schädlichkeiten (worunter acute Krankheiten mitzurechnen sind) veranlasst waren. Das Contingent derartiger Fälle ist indessen ein unbedeutendes, und es ist nöthig, sich über die Anhaltspunkte zu verständigen, welche uns erlauben, unabhängig

1) Die oben besprochenen Verhältnisse finden sich auch erörtert in dem Aufsatze zur Kritik jüngerer menschlicher Embryonen. Arch. f. Anat. u. Physiol. 1880, anat. Abth. S. 414 u. f.

von der Anamnese, aus der Beschaffenheit der Frucht selbst zu erschliessen, inwieweit dieselbe normal sei.

1. Der Erhaltungszustand. Wenn ein Embryo in noch durchsichtigem oder in stark durchschimmerndem Zustande in unsere Hände kommt, so dass man durch die äussere Bekleidung hindurch die Gefässe und sonstigen inneren Theile erkennen kann, so beweist dies, dass derselbe vor Kurzem abgestorben, bez. dass er durch den Act des Abortirens in seinem Leben unterbrochen worden ist. Ein solcher Embryo ist mit Wahrscheinlichkeit als normal zu betrachten. Spirituspräparate solcher frisch eingelegter Embryonen geben die volle Schärfe der äusseren Formen wieder und die von denselben gewonnenen feinen Durchschnitte gewähren die scharfe Zeichnung der Organgrenzen und des histologischen Details.

Der gute Erhaltungszustand spricht zwar mit grosser Wahrscheinlichkeit für die normale Beschaffenheit einer Frucht, aber er gewährt keine unbedingte Sicherheit. Der Zufall vermag es zu bringen, dass auch einmal eine Missbildung noch lebend oder doch unmittelbar nach ihrem Absterben durch Fehlgeburt ausgestossen wird. In der Weise erkläre ich mir den Fall XXXVII (S_3), dessen schon im vorigen Abschnitte gedacht worden ist. Hier sprechen der Erhaltungszustand nicht minder als das Verhalten der Häute für normale Beschaffenheit, und doch ist die Gestalt des Embryo verbildet.

Ungenügender Erhaltungszustand beweist natürlich nur, dass ein Embryo nicht frisch in die Hände des Beobachters gelangt ist. Ob derselbe schon intrauterin abgestorben ist, wird man in einem Theil der Fälle aus dem Verhalten der Häute erschliessen können, dagegen möchte es schwer sein, in jedem einzelnen Falle dies sicher auszusprechen. Wenn nun aber auch lebensunfähige Embryonen intrauterin abzusterben pflegen, so ist doch nicht jeder intrauterin abgestorbene Embryo als missbildet anzusehen. Es können abnorme Vorgänge im Uterus einen normal gebildeten Embryo tödten, ohne dass er deshalb gleich braucht ausgestossen zu werden. Es pflegt sogar sehr häufig der Fall zu sein, dass die mit der Fehlgeburt endenden Vorgänge im Uterus durch eine Reihe von Tagen sich hinziehen, wobei dann der gleich im Beginn abgestorbene Embryo in mehr oder minder erweichtem Zustande zur Welt kommt. Nicht jegliches unvollkommen erhaltenes Material ist demnach ohne Wei-

teres zu verwerfen, es können solche Stücke, insbesondere auch hinsichtlich der Dimensionen zur Controlle mithelfen.

Vorzeitig abgestorbene Embryonen sind trüb, die Grenzen innerer Organe, die man bei frisch conservirten Stücken durch die Haut hindurch erkennt, sind mehr oder weniger verwischt, jedenfalls ermangeln sie der gehörigen Schärfe; die Zeichnung oberflächlicher Blutgefässe fehlt vollständig. Ferner sind die Abgrenzungen der Schlundbogen, die Zeichnung der Gehöröffnung, diejenige der Urwirbel, sowie die ersten Andeutungen von Finger- und von Zehengliederung undeutlich, um so mehr, wenn auch noch Abschilferungen der Epidermis eingetreten sind. Auch die ursprüngliche Körperkrümmung kommt abhanden: Bei erweichten Embryonen von ca. 10 mm ab findet man häufig den Kopf aufgeklappt, sehr beweglich und den Halswinkel eingerissen. Auch das untere Ende kann sich postmortal öffnen. Die Form- und Continuitätsstörungen können noch weiter gehen, so kann noch innerhalb der uneröffneten Häute der Kopf abreissen, ferner kann bei Embryonen des 2. Monats die Bauchwand durch den Zug des Nabelstranges eingerissen werden; ja in einem Falle (XXVIII) fand ich an der durch die Eisenbahn zugesandten Frucht den Eingeweidekern nebst einem Stück Bauchwand aus dem übrigen Leibe herausgerissen. Dieser Embryo war 7 Wochen nach dem Termin der ersten ausgebliebenen Periode ausgestossen worden, seiner Entwickelung nach konnte er aber höchstens 5 Wochen alt sein, er mochte somit wohl an die 14 Tage intrauterin todt gewesen sein.

Sehr bemerkenswerth erscheint es mir, dass ich niemals leeren Früchten begegnet bin. Man sollte a priori erwarten, dass ein Embryo, wenn er einmal intrauterin abgestorben ist, innerhalb der Flüssigkeit, in der er sich befindet und bei der Körpertemperatur völlig zerfällt, wie dies extra uterum sicherlich bald eintreten würde. Die Tabelle der Missbildung zeigt mehrere Embryonen von 3—5 mm, ihrer Entwicklung nach kaum 3 Wochen alt, in Hüllen, die auf ein Alter von 5 und 6 Wochen schliessen lassen. Diese Embryonen waren trüb und weich, aber sie hatten ihren Zusammenhang bewahrt. So lange das Chorion bez. dessen Elementartheile lebend sind, scheint es den Inhalt vor Fäulniss und selbst vor Macerationszerfall zu bewahren.

2. Das Verhalten der Häute. Der Durchmesser einer Frucht kann in der Regel nur approximativ angegeben werden. Abgesehen von der Unsicherheit, die in der Ausmessung der Zotten liegt und die sich vielleicht in Zukunft durch Ausmessen der eigentlichen Kapsel vermeiden lässt, liegt eine Hauptschwierigkeit darin, dass die Früchte, selbst im uneröffneten Zustande, zu collabiren pflegen; vollends aber lässt die Ausmessung eröffneter Früchte immer eine ziemliche Fehlerbreite. Gleichwohl kann man der Maasse, auch als blosser Annäherungswerthe nicht entbehren.

Bei den jüngsten Früchten meiner Tabelle bis zu einer Länge des Embryo von 3 à 4 mm, d. h. also bei Früchten unter 3 Wochen, beträgt der Durchmesser (einschliesslich der Zotten) meistens unter 10 mm, im Maximum (bei BB und Lr) erreicht er 15 mm. Bei Embryonen der 4. Woche, von 4—8 mm Länge, schwanken die Werthe der Fruchtkapsel meist um 2 cm herum, etwas weniger oder etwas mehr, nur bei III (α) habe ich die Angabe von 3 : 2½ cm. Bei den gut erhaltenen Embryonen von 11—12 mm beträgt der Durchmesser des Chorion 2½—3 cm. Für die nachfolgenden Stufen habe ich etwas sparsamere Messungen, indessen finden sich für Embryonen zwischen 12—16 mm Fruchtdurchmesser zwischen 3—4 cm verzeichnet. Bei dem bereits ziemlich grossen Fötus LXXVIII (Lp), dessen Länge 25 mm beträgt, mass das Chorion 5.5 auf 5 cm, bei XCVI sogar nur 4.5 auf 4 cm.

Sonach würden sich nach der Grösse der Chorion geordnet ungefähr folgende Normen aufstellen lassen:

Chorion	unter	1.5	cm	Embryo	zwischen	2— 4	mm
„	von	1½—3	„	„	„	4—10	„
„	„	2½—4	„	„	„	10—15	„
„	„	3½—5	„	„	„	15—20	„
„	„	4—6	„	„	„	20—25	„

Grössere Abweichungen von diesen Normen sind jedenfalls immer nur mit Vorsicht aufzunehmen. Eine Frucht von 3 cm mit einem Embryo von nur 2 à 3 mm, oder eine solche von 4 cm mit einem Embryo von nur 4 à 6 mm zeigen von vornherein ein Missverhältniss, das zwar nicht unbedingt einen missbildeten Embryo voraussetzt, das aber doch verlangt, dass das Stück mit besonderer Kritik geprüft werden muss, ehe man Schlüsse daraus zieht.

In Betreff des Amnion sind schon oben die nöthigen Bemerkungen gemacht. Bis zu ca. 10 mm Länge sind die Embryonen vom Amnion knapp umhüllt, dann hebt es sich, erst nur um sehr weniges vom Körper ab, so findet man es bei Embryonen von 11—15 mm um 1—3 mm abstehend. Erst wenn der Fötus eine Länge von ca. 2½ cm erreicht hat, liegt das Amnion dem Chorion mehr oder minder dicht an, auch erfüllte ja von da ab der heranwachsende Fötus in zunehmendem Maasse den Raum der Fruchthöhle. Schlaffe, weite Amnionsäcke bei kleinen Embryonen oder gar ein Anliegen des Amnion am Chorion sind als Missverhältniss zu bezeichnen.

Bei mehreren von den Embryonen, bei denen ein Missverhältniss zwischen Häuten und Embryo bestanden hat, ist mir auch aufgefallen, dass Amnion und Chorion unverhältnissmässig dünn und durchscheinend waren. Ich besitze indess keine genauen Maassbestimmungen, um diese Wahrnehmung in Zahlen zu belegen.

3. Die Uebereinstimmung der Embryonen unter einander. Die wichtigste Controlle ergiebt sich aus der Vergleichung der verschiedenen, im Uebrigen gut accreditirten Embryonen unter einander. Je mehr sich die Beobachtungen häufen, um so mehr wird es möglich, für eine jede besondere Entwickelungsstufe eine Anzahl guter Stücke zusammenzubringen, und falls diese unter sich übereinstimmen, für die betreffende Stufe eine Norm aufzustellen. Die Normen verschiedener Stufen aber müssen, falls sie ihren Namen verdienen sollen, in ungezwungener Weise zu Reihen sich ordnen lassen, innerhalb deren die einzelnen Glieder nach ihren absoluten und relativen Grössenmaassen und nach ihren Formeigenthümlichkeiten an einander sich anschliessen.

Wir besitzen meines Erachtens nunmehr eine genügende Anzahl guter Einzelnbeobachtungen, um das bisherige System rein casuistischer Betrachtungsweise zu verlassen und zur Aufstellung bestimmter Entwickelungsnormen überzugehen. Nur an wenigen Stellen sind die bisherigen Beobachtungen zu sparsam oder unter sich nicht genügend in Uebereinstimmung zu bringen und für diese besonderen Stufen lässt sich demnach noch kein nach allen Seiten abgerundetes Bild entwerfen.

Aufstellung von Entwickelungsnormen.

Erster Monat.

Die brauchbaren Beobachtungen von Embryonen des ersten Monats habe ich im ersten Theil bereits zusammengestellt und kritisch gesichtet. Hier, wo es darauf ankommt, die Stufencharaktere möglichst scharf zu bestimmen, führe ich nur die Stücke noch einmal auf, die ich für beweiskräftig halte. Die Textfiguren, die diesem Abschnitte beigegeben sind, sind alle fünffach vergrössert. Dies gilt nicht allein von meinen eigenen Figuren, sondern, soweit dies die vorhandenen Unterlagen ermöglicht haben, habe ich mit Hülfe einer photographischen Kammer auch die Zeichnungen anderer Beobachter auf dieselbe Vergrösserung gebracht. Erst so gewinnt man ein sicheres Urtheil über die Beziehungen der einzelnen Beobachtungen zu einander. Ohne gehörige Berücksichtigung der Maassverhältnisse halte ich es nicht für möglich, zuverlässige Unterscheidungen über die Zusammengehörigkeit oder Nichtzusammengehörigkeit der Stücke zu geben.

Embryonen von 7—8 mm.

Meine eigenen Beobachtungen umfassen die beiden Embryonen I (B) und II (A), die im ersten Theil (I, 14) beschrieben worden sind, ausserdem die beiden Stücke LXI (Eck 1) und XL (Stt), von denen ersteres schon etwas präparirt und in Carmin gefärbt, das zweite erweicht in meine Hände gelangt ist. Beide, besonders aber

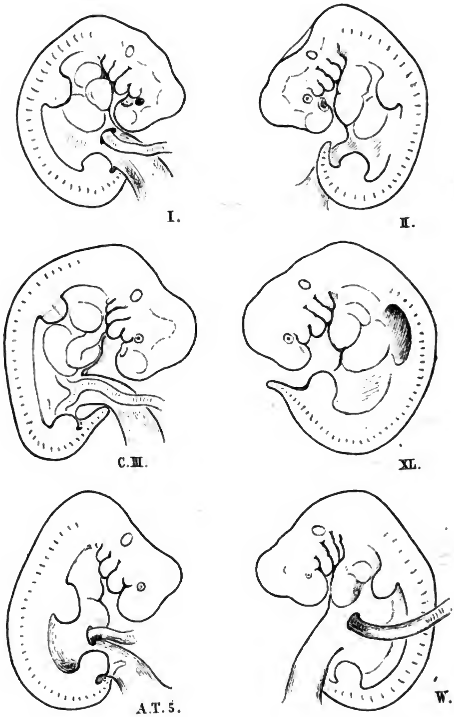


Fig. 1—6.

Die mit römischen Ziffern bezeichneten Figuren sind Prismenzeichnungen meiner eigenen, in der Tabelle von S. 8 angeführten Präparate I (B), II (A) und XL (Stt). Die drei anderen Zeichnungen sind Copien nach Coste C III, nach Allen Thomson (bei Kölliker) AT 5 und nach Waldeyer W d. Letztere sind unter Zugrundelegung der vorhandenen Maassangaben auf fünffache Vergrösserung umgezeichnet.

XL, sind als Controllstücke noch mit verwerthbar gewesen und letzteres habe ich auch mit abgebildet. Von fremden Beobachtungen gehören hierher die Fälle von COSTE III[1]), ALLEN THOMSON[2]) und WALDEYER.[3]) Alle sieben Fälle stammen aus Fehlgeburten, dabei zeigen sie aber so ausgeprägte und unter sich so übereinstimmende Charaktere, dass sich aus ihnen ein durchaus typisches Bild der betreffenden Entwickelungsstufe ergiebt.

Der Embryo ist in dieser Zeit stark zusammengekrümmt, seine Stammgebilde stellen eine Spange dar, deren Mittelstück durch den Hals- und den Rückentheil des Rumpfes, deren Endstücke durch den Kopf- und den Beckentheil gebildet sind. Kopf- und Steissende sind sich beinahe bis zur Berührung entgegengerückt. Jenes bildet mit dem Halstheil einen Winkel von nahezu einem Rechten. Durch diesen Winkel, den Nackenhöcker, geht die längste durch den Körper zu legende Gerade. Auch der Rücken des Embryo ist gewölbt, aber derart, dass auch an ihm eine Stelle rascherer Ausbiegung hervortritt, welche ungefähr in der Höhe der oberen Extremitäten liegt (Dorsalhöcker). Der Beckentheil seinerseits steigt steil in die Höhe und wendet seine Dorsalfläche nach vorn. Die Uebergangsstelle (die man vielleicht am ehesten als Kreuzhöcker bezeichnen kann) fällt in den Bereich der unteren Bauchwirbelsäule.

Der Kopf lässt sämmtliche Gehirnabtheilungen erkennen, am meisten nach vorn sieht das starke Mittelhirn, über welchem die Einsenkung der Rautengrube, unter dem das Zwischenhirn und die

---

1) COSTE, Taf. III des grossen Atlas.

2) ALLEN THOMSON in KÖLLIKER's Entwickelungsgesch. 2. Aufl. Fig. 282.

3) WALDEYER in HEIDENHAIN's Physiol. Studien. Leipzig 1865. III. S. 55. Zur Grössenbeurtheilung dienen folgende Unterlagen: COSTE zeichnet seinen Embryo in natürlicher Grösse ca. 8 mm lang. Bei der Figur von ALLEN THOMSON giebt KÖLLIKER die Länge nach der Krümmung = 11 mm an, aus dem Durchmesser der Nabelblase lässt sich der Vergrösserungsmaassstab und mit dessen Hülfe die gestreckte Länge bestimmen. WALDEYER bestimmt die Länge seines Embryo zu 8 mm. Früher glaubte ich, auch den Fall von JOH. MÜLLER (Meckel's Arch. 1830. S. 411) hierher zählen zu sollen, weil die Zeichnung in natürlicher Grösse einen Embryo von ca. 8 mm zeigt, aus der Ausbildung der Extremitäten und aus der bereits verminderten Zusammenkrümmung des Körpers muss ich indessen schliessen, dass der Embryo wohl zwischen 9—10 mm lang gewesen sein mag.

bereits selbstständig hervortretenden Hemisphären sichtbar sind. Das Auge ist verhältnissmässig klein, die Linse eben im Schluss begriffen. Das Riechorgan stellt sich als ausgedehntes und von wulstigen Rändern umgebenes ovales Feld dar (Nasenfeld). Die Schlundbogen sind breite, bis in die Flucht des Hemisphärenhirns hervortretende Streifen, drei derselben sind in ihrer ganzen Ausdehnung, der vierte nur in seinem Wurzelstück zu erkennen. Die geschlossene Gehörblase liegt dorsalwärts vom zweiten Bogen. Eine deutlich hervortretende Leiste (die Wolff'sche oder Extremitätenleiste) führt vom untersten Schlundbogen aus zur Wurzel der oberen Extremität und von da weiter zur unteren Extremität hin. Beide Extremitäten bilden breite Lappen, die an ihrer Abgangsstelle schwach eingeschnürt und ohne deutliche Gliederung sind. Die Ausdehnung ihrer Basis kommt ihrer Länge nahezu gleich. Die untere Extremität geht von der Wolff'schen Leiste im Winkel zwischen Bauch- und Beckentheil ab, die obere fällt in den Bereich des Dorsalhöckers.

In dem von der Körperspange umfassten Raum liegen, äusserlich erkennbar, das Herz, die Leber und die Abgangsstelle des dicken, kurzen Bauchstieles. Bulbus und Vorhof des Herzens liegen dicht hinter den Schlundbogen. Die Rundung der Leber macht sich im Zwischenraum zwischen dem Ventrikel und der oberen Extremität bemerkbar. Eine schräg vor der Leber ansteigende eingezogene Linie bezeichnet den Ort des primären Zwerchfells. Die Nabelblase ist bereits gestielt, der Stiel tritt rechts vom Bauchstiel aus dem Leibe hervor, während das stumpf auslaufende Schwanzende des Körpers links von jenem zu liegen pflegt.

Die Vergleichung der sechs auf S. 24 mitgetheilten Figuren unter einander zeigt, dass dieselben in den eben besprochenen Punkten unter einander übereinstimmen; höchstens das möchte zu bemerken sein, dass an der Coste'schen Figur auch der vierte Schlundbogen deutlich hervortritt, der sonst auf dieser Stufe bereits verdeckt zu sein pflegt. Auch die relativen Maasse der Theile stimmen im Ganzen und Grossen für die verschiedenen Figuren überein; am meisten abweichend in der Hinsicht ist nach der einen Seite hin die Coste'sche, nach der anderen die Waldeyer'sche Figur. Bei jener erscheint der Kopf verhältnissmässig plumper, bei dieser

schmächtiger angelegt als in den übrigen Fällen. Die Messung an den Figuren ergiebt folgende Zahlen:

	Sagittale Kopftiefe von der Stirn bis hinter das Mittelhirn	Länge des Kopfes vom Scheitel (Mittelhirn) zum Nackenhöcker
I (B)	2.9 mm	5.1 mm
II (A)	2.9 〃	5.3 〃
XL (Stt)	3.0 〃	5.4 〃
A. Thomson (5) .	2.9 〃	5.2 〃
Coste (III) . .	3.4 〃	5.0 〃
Waldeyer . . .	2.8 〃	5.3 〃
Mittel	3.0 mm	5.2 mm

Bei Beurtheilung der vorhandenen Differenzen ist vor Allem im Auge zu behalten, dass während meine drei Figuren mit dem Zeichnungsapparat entworfen, die drei übrigen von freier Hand gezeichnet sind. In Betracht kommt wohl ferner, dass die Coste'sche Figur nicht nach einem Alkoholpräparat, sondern nach einem frischen aufgenommen zu sein scheint, und endlich geben sowohl A. Thomson's als Waldeyer's Figur keine ganz reinen Profile, erstere zeigt eine leichte Vorschiebung des Rückens, diese des Bauches. Als ein Versehen des Lithographen oder Zeichners sehe ich es an, dass in Waldeyer's Darstellung, entgegen allen übrigen Erfahrungen, der Darmstiel links vom Bauchstiel liegt, die Steissspitze rechts davon.

Embryonen von 4—5 mm.

Von meinen eigenen Beobachtungen fallen in diese Gruppe die Embryonen III (α) mit 4 mm und LVII (R) mit 5 mm, ausserdem die defecten Stücke LVI (W) und XXVI (D 2) von je ca. 5 mm. Von fremden Beobachtungen gehören hierher:

der Coste'sche Embryo II a	von ca.	4 mm
〃 Embryo 4 von A. Thomson[1])	〃 〃	4 〃
〃 〃 〃 Hensen[2])	〃 〃	4,5 〃
〃 〃 〃 Ecker[3])	〃 〃	4 〃

1) Kölliker, l. c. Fig. 231.
2) Hensen, Arch. f. Anat. u. Physiol., anat. Abth. 1877. S. 1.
3) Ecker, ebendaselbst 1880. S. 403.

Aus dieser Gruppe heben sich zunächst drei Stücke in auffälliger Weise hervor; es sind dies die Embryonen von COSTE, ALLEN THOMSON und mein Nr. III (α). Diese von drei verschiedenen Forschern in drei verschiedenen Ländern beobachteten und gezeichneten Fälle zeigen, wenn sie auf dieselbe Vergrösserung gebracht werden, unter sich sehr grosse Uebereinstimmung, und da der eine von ihnen, der von COSTE, aus dem Uterus einer Selbstmörderin stammt, so können wir nicht zweifeln, dass das Bild, das uns diese drei Embryonen gewähren, ein typisches und normales sei. Alle drei sind stark zusammengekrümmt, am stärksten der Embryo α. Dabei zeigen sie dieselben Knickungsstellen, die wir schon von den vorgerückteren Stufen kennen, Nacken-, Rücken- und Kreuzhöcker.[1])

Am Gehirn sind Vorderhirn und Zwischenhirn durch eine Furche bereits von einander geschieden, jenes aber noch nicht mit selbstständigen Hemisphären versehen, die Rautengrube deutlich markirt; das Auge tritt als rundlicher Vorsprung vor dem Oberkiefer hervor[2]), zeigt aber noch keine Linsenanlage, die Gehörblase ist geschlossen, das Nasenfeld als flache Grube jederseits von der Basis des Hemisphärenhirns erkennbar. Alle vier Schlundbogen sind sichtbar, ihre vorderen Enden liegen hinter einander in einer beinahe geraden Linie, deren Verlängerung den vordersten Abschnitt des Vorderhirns trifft. Die Wolff'sche Leiste ist scharf markirt, die Extremitäten noch kurz und mit breiter Basis der Leiste aufgesetzt. Das Herz lässt sämmtliche drei Abtheilungen äusserlich erkennen und die Ventrikelschleife ist bereits caudalwärts gerichtet. Die Nabelblase ist zwar an ihrer Wurzel eingeschnürt, indess noch in breiter Verbinbindung mit dem Körper. Eine Leberanschwellung ist vorhanden, aber schwach hervortretend.

Etwas älter als die drei eben besprochenen sind die Embryonen

1) Von HENSEN und ECKER liegen directe Maassangaben (4 bez. 4.5 mm), vom Embryo 4 von ALLEN THOMSON eine 4 mm lange Figur in natürlicher Grösse vor. Der COSTE'sche Embryo, angeblich 15mal vergrössert, ist 6 cm lang, was auch 4 mm natürliche Länge ergeben würde. Man kann sich auf die COSTE'schen Vergrösserungsangaben nicht allzusehr verlassen, aber hier stimmt die Entwickelungsstufe in der That genau mit den beiden Fällen von ALLEN THOMSON und von mir, die beide 4 mm lange Embryonen aufweisen.

2) Bei COSTE im Original etwas undeutlich gehalten.

LVII (R) und LVI (W), von denen letzterer mit aufgerissenem Leib in meine Hände gelangt ist. Seine Kopfgrösse weist ihn in un-

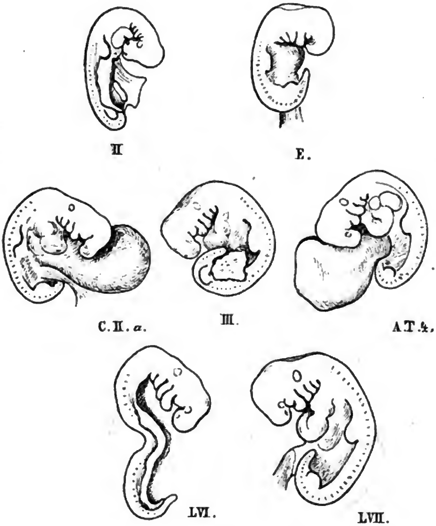


Fig. 7—13.

Hier sind die Figuren III (α), LVII (R) und LVI (W) eigener Beobachtungen und mit dem Prisma gezeichnet. Die übrigen stammen von ALLEN THOMSON, AT 4[1]), COSTE C IIa, HENSEN, H, und ECKER E und sind auf fünffache Vergrösserung umgezeichnet. Embryo LVI ist defect und durch die Präparation in seiner Form verändert.

mittelbare Nähe von R. Ich habe den Embryo R erhalten, nachdem das Amnion und die Nabelblase bereits entfernt waren und viel-

1) Die im ersten Theil S. 165 ausgesprochene Vermuthung, dass dieser, bei KÖLLIKER abgebildete Embryo vom Holzschneider umgekehrt worden sei, hat Herr A. THOMSON als richtig anerkannt. Darnach liegt auch meine obige, nach KÖLLIKER angefertigte Copie auf der falschen Seite.

leicht kommt es auf Rechnung dieses Umstandes, dass derselbe eine minder starke Rückenkrümmung zeigt, als die Embryonen früherer und späterer Stufen, denen er sich sonst in Betreff aller übrigen typischen Verhältnisse vollkommen anschliesst.

Von den Grössen zwischen 5—7 mm habe ich bis jetzt keine Embryonen erhalten und auch aus der Literatur sind mir dafür keine verwendbaren Fälle bekannt. Die Lücke ist, wenigstens in Betreff der äusserlichen Formverhältnisse, keine störende. Die Formen von α oder von R und die von A oder B stehen sich so nahe, dass eine Interpolation ohne allzugrosse Willkür möglich ist.

Hensen's Embryo zeigt bereits getheilte Hemisphären, was ihn etwas höher stellen würde, als die drei Embryonen der mittleren Zeile; anderntheils scheint er, soweit man aus der Zeichnung schliessen kann, in der Grösse hinter jenen eher etwas zurück zu stehen, auch ist seine Rückenkrümmung eine erheblich geringere. Etwas fremdartig berührt mich bei Hensen's Abbildung das Verhalten des Unterkieferfortsatzes: Derselbe ist auffallend kurz und bleibt in der reinen Profilansicht[1]) hinter dem Oberkiefer sowohl, als hinter dem zweiten Bogen zurück. Dies ist in Widerspruch nicht allein mit dem Verhalten bei den ungefähr gleichaltrigen Formen, sondern mit dem Verhalten bei jüngeren sowohl als bei älteren menschlichen Embryonen, bei denen allen in übereinstimmender Weise der Unterkiefer durch seine relative Grösse sich auszeichnet. Ich möchte vermuthen, dass im vorliegenden Fall eine Verstümmelung vorliegt, und dass der vordere, durch eine Furche abgesetzte Theil des Fortsatzes abgebrochen ist.

Der Ecker'sche Embryo ist entschieden der jüngste von dieser Gruppe. Auch bei ihm ist die Rückenkrümmung gering, zugleich ist die Nackenkrümmung noch weit unter dem späteren Maasse. Der Rumpf erscheint in der Profilansicht[2]) im Vergleich zur Kopfgrösse etwas kurz, was möglicherweise daran liegt, dass in der Profilansicht der Uebergang in den Beckentheil etwas verkürzt ist.

---

1) Fig. 2 der Hensen'schen Tafel. Arch. f. Anat. u. Physiol., anat. Abth. 1877. Taf. I.

2) Ebendas. 1880. Taf. XXIV. Fig. 5.

Ich stelle hier die Kopfmaasse zusammen, wobei Tiefe und Länge wie oben gemessen sind:

	Sagittale Kopftiefe	Kopflänge
III (α)	1.7 mm[1]	3.1 mm
A. THOMSON 4 . .	1.7 "	3.1 "
COSTE II a . . .	1.8 "	2.9 "
HENSEN	1.85 "	2.8 "
ECKER[2]	1.75 "	2.6 "
Mittel	1.76 mm	2.9 mm
R	1.94 mm	3.4 mm
W	1.9 "	3.8 "
Mittel	1.92 mm	3.6 mm

Formen vor Eintritt der Nackenkrümmung.

Die Zahl der in der Literatur beschriebenen, auch hinsichtlich der Maassangaben brauchbaren Fälle von Embryonen vor Eintritt der Nackenkrümmung ist keine allzubedeutende. Ich rechne dahin die drei Beobachtungen von ALLEN THOMSON aus dem Jahr 1839, die er selbst mit 1, 2, 3 nummerirt hat; ferner die im ersten Theil beschriebenen vier Fälle VII (E), VI (SR), V (L 1) und IV (M). Als neue Beobachtungen kommen dazu die fünf Fälle LX (Kln), LXVII (Lr), LXV (BB), LXVIII (Lg) und LXVI (Sch 1). Von diesen 12 Embryonen ist der letzte dem Uterus einer an einem Aneurysma plötzlich verstorbenen Frau entnommen und er nimmt somit unter den als normal zu beglaubigenden Fällen eine erste Stelle ein. Das Präparat LXIV (Bff), das in der Tabelle mit aufgeführt ist, betrifft eine Entwickelungsstufe vor der eigentlichen Embryobildung und ich werde bei späterem Anlass auf dasselbe zurückzukommen haben.

Auf S. 32 sind (mit Ausnahme von AT 1) die aufgezählten Fälle bei 5facher Vergrösserung zusammengestellt. Zu unterst das

1) In dem oben citirten Aufsatz „Zur Kritik" S. 411 ist die grösste Kopftiefe zu 2 mm angegeben, es wurde dort die Linie von der Stirn bis hinter das Hinterhirn gemessen.

2) Die beiden Profilfiguren 4—5 von ECKER differiren um 3 mm hinsichtlich der Kopftiefe. Obige Angabe bezieht sich auf die Figur 5.

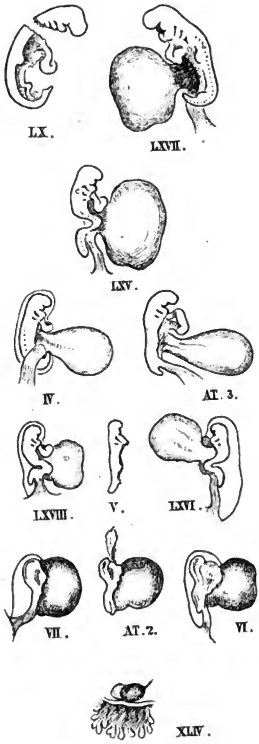


Fig. 14—25.

Auf dieser Tafel befinden sich, ausser zwei auf 5fache Vergrösserungen gebrachte Copien nach ALLEN THOMSON AT 3 und AT 2, die Prismenzeichnungen meiner eigenen zehn Beobachtungen, die Fälle durch die in der Tabelle S. 7 angegebenen römischen Ziffern bezeichnet sind.

Präparat XLIV (Bff). Dasselbe zeigt, dem Chorion unmittelbar verbunden, einen ellipsoiden Körper, der nach der einen Seite von einer durchsichtigen Blase uhrglasartig überragt wird. Ich halte den festeren Körper für die Nabelblase, den durchsichtigen Theil für das Amnion und vermuthe demnach, dass die Embryonalanlage, soweit eine solche vorhanden ist, auf der Grenze zwischen beiden liegt. Dem entspricht auch die Art, wie das Gebilde am Chorion festhaftet. Die Stelle der Verbindung fällt nämlich in das Grenzgebiet der Blase und des undurchsichtigen Körpers. Mit Hülfe von Durchschnitten erwarte ich später mehr Klarheit über dies Präparat verbreiten zu können, hier, wo die Entwickelung der embryonalen Form als nächste Aufgabe vorliegt, kann es vorerst bei Seite gelassen werden.

Die zweite Zeile von unten umfasst die drei Embryonen VI (SR), VII (E) und AT 2. Letzterer ist nicht nach der bekannten und so vielfach copirten Figur aus dem Edinburgh med. and surg. Journal von 1839 genommen,

sondern nach einer bis jetzt unpublicirten Originalzeichnung, welche der hochverehrte Forscher mir mitzutheilen die Güte gehabt hat. Diese Figur habe ich wegen der reinen Profilansicht der bereits publicirten vorgezogen.

Wie dies schon im ersten Theil dieser Schrift betont worden ist, so stehen sich die drei Präparate hinsichtlich ihrer absoluten Maasse sehr nahe, am grössten ist die Nabelblase bei E (VII). Auch darin stimmen dieselben überein, dass bei allen der Embryo mit dem grösseren Theil seiner Länge auf der Nabelblase aufruht. Die Linie, die den Embryo von der Nabelblase scheidet, bez. die Grenze des Leibesnabels verläuft schräg, der Kopftheil erhebt sich höher, als das untere Ende, wogegen der sagittale Durchmesser der Nabelblase in der unteren Hälfte grösser ist, als in der oberen. Bei zwei Präparaten, bei AT 2 und bei SR, schneidet eine vom unteren Rande ausgehende Kerbe in die Blase ein und trennt in unvollkommener Weise einen dem Embryo zugewandten Keil vom kugligen Theil der Blase; bei beiden Präparaten hebt sich die Herzanlage als ansehnlicher Wulst vom übrigen Kopftheil des Embryo ab und ist zwischen diesen und die Nabelblase eingeschoben. Beim Präparat E, das etwas jünger ist, denn die beiden anderen, steht das freie Kopfende weniger weit von der Nabelblase ab und die Herzanlage liegt noch vorwiegend lateralwärts vom übrigen Hinterkopfe. Der Fall AT 2 ist auch von der Dorsalseite her beobachtet worden und zeigt in der betreffenden Ansicht eine tief gehöhlte Medullarrinne, deren Ränder sich stellenweise schon bis beinahe zur Berührung entgegengerückt sind. An meinen beiden Präparaten kann ich nur aus etwas schrägen Profilansichten über das Verhalten der Medullarrinne schliessen; bei SR war sie noch klaffend, bei E scheint überhaupt erst eine Primitivrinne vorhanden gewesen zu sein.

In den beiden von mir gezeichneten Fällen ist der Embryo durch einen dicken Bauchstiel mit dem Chorion verbunden. Das Amnion umhüllt den Embryo und die dorsale Seite des Stieles, sein vorderer Endpunkt schliesst sich über der Herzanlage an das Kopfende des Körpers an; von da läuft sein Rand schräg zur Abgangsstelle des Bauchstieles und folgt diesem letzteren bis in die unmittelbare Nähe der Chorioninsertion. Allen Thomson hat das

Amnion in seinen Fall 2 nicht unverletzt beobachtet, dagegen zeichnet er die vom Embryo abgehobene Membran als einen längeren Fetzen, welcher an einer Stelle oberhalb der Herzanlage noch mit dem Körper des Embryo zusammenhängt.

Bei SR läuft der Körper an seinem Steissende in einen stumpfen Zapfen aus, welcher hinter dem Bauchstiel selbstständig hervortritt; auch AT 2 zeigt einen die Nabelblase nach abwärts überragenden kurzen Körperstumpf. Ob bei Embryo E ein solcher vorhanden gewesen sei, vermag ich aus meinen alten Zeichnungen nicht zu entscheiden.

Für die gesammte Auffassung der Bauchstiel- und der Allantoisentwickelung erscheint es äusserst wichtig, sich darüber klar zu werden, ob der Embryo 2 von ALLEN THOMSON wirklich frei in der Fruchthöhle gelegen hat oder ob er durch einen Stiel befestigt war. Ich habe schon im ersten Theil die Vermuthung ausgesprochen, dass auch in diesem Fall ein Stiel vorhanden gewesen und bei der Herausnahme des Embryo zerstört worden sei. Meine Gründe für diese Annahme waren folgende: einmal giebt A. THOMSON selbst an, dass der Rücken des Embryo und das hintere Ende der Nabelblase der Innenfläche des Chorion durch dichtes Gewebe verbunden gewesen seien. Auch ist die vorhandene Verletzung des Amnion mit derjenigen des Bauchstieles in unmittelbaren Zusammenhang zu bringen, da sie bei Durchschneidung des letzteren nothwendig eintreten musste. Sodann ist ja nicht nur mein Embryo SR, der mit AT 2 gleichaltrig gesetzt werden kann, sondern auch der entschieden jüngere E (VII) mit einem Stiel versehen gewesen, und endlich zeigt auch die Beobachtung 1 von A. THOMSON einen unmittelbaren Zusammenhang des Embryo mit dem Chorion.

Bei Anlass des vorjährigen internationalen Congresses in London habe ich die Freude gehabt, mit Herrn ALLEN THOMSON persönlich die Frage besprechen zu können, und dabei ist er so freundlich gewesen, mir seine alten Originalzeichnungen vorzulegen, die er mir seitdem auch hierher nach Leipzig anvertraut hat. Diese mit bewundernswerther Treue und Sorgfalt ausgeführten Zeichnungen, unter denen zwei bis dahin unpublicirte Ansichten des Embryo 2 sich befinden, geben nun über den uns beschäftigenden Punkt neue und höchst befriedigende Auskunft. Zunächst die vielcopirte

Dorsalansicht: in der Reproduction des Edinb. med. and surg. Journal von 1839 schliesst die Medullarfurche nach rückwärts, ähnlich wie nach vorn damit ab, dass die beiden Seitenwände abgerundet in einander übergehen und somit eine Art von Blindsack umschliessen. Die Originalzeichnung, die ich mit der Erlaubniss des Herren Allen Thomson in Copie wiedergebe, zeigt die beiden Seitenwände der Medullarrinne getrennt, in zwei Spitzen auslaufend, und die beigefügte Note sagt ausdrücklich: „the spinal canal seen open, particularly at the posterior end". Dazu kommt nun ferner eine unpublicirte Ansicht vom Caudalende her. Dieselbe zeigt, dass in der That das Präparat an dieser Stelle defect gewesen ist, da ein Loch

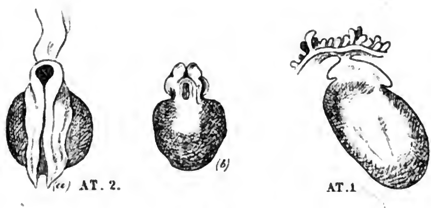


Fig. 26—28.

Copirt nach den Originalzeichnungen von Herrn Allen Thomson. AT 2 (a) Ansicht vom Rücken her, zeigt den Einschnitt am unteren Körperende. (b) Ansicht vom unteren Ende her, zeigt das vorhandene, in den Hinterdarm und den Dottersack führende Loch. AT 1 Verbindung des Embryo 1 mit dem Chorion.

in die Nabelblase und in den Hinterdarmraum hereinführt. Die zugehörige Originalbemerkung lautet: „View of the posterior extremity of the foetus looking into the cavity of the intestine, which being torn at the end, is seen to communicate with the sac of the yolk". Und so erlauben diese so vorzüglichen alten Zeichnungen, über eine Frage Aufklärung zu gewinnen, die zur Zeit ihrer Anfertigung gar nicht in Betracht kam und die beim damaligen Stande der Wissenschaft überhaupt nicht in Betracht kommen konnte.

Auch in Betreff des Embryo AT 1 ergiebt die Originalfigur bestimmtere Auskunft als die Copie. In letzterer ist gerade die Verbindung des Embryo mit dem Chorion etwas im Schatten, ich

copire daher das betreffende Stück noch einmal als Linearfigur. Nach meiner Auffassung ist hier der Embryo noch vom Amnion umgeben, welch letzteres auch den vorhandenen Bauchstiel umhüllt. Ich halte nämlich das rechte Ende der Figur für das Kopfende und nehme an, dass das linke Ende den stark im Winkel gebogenen Bauchstiel enthalten hat. In der ursprünglichen Beschreibung des Präparates ist von einem Amnion nicht die Rede, es heisst dagegen, der Rücken des Embryo sei zusammengerunzelt, auch seien Rückenwülste nicht zu sehen gewesen. Bedenkt man, dass die Beobachtung am dritten Orte, bei schlechtem Licht und ohne Berührung des Embryo durch Instrumente hatte geschehen müssen, dass ferner das Präparat zuvor mit Essigsäure behandelt worden war, so wird es wohl verständlich, dass die Umhüllung des Embryo durch ein knapp anliegendes Amnion dem Beobachter bei aller aufgewendeten Sorgfalt hat entgehen können.

Die acht übrigen Embryonen der Zusammenstellung von S. 32 habe ich in vier Gruppen bez. in vier Zeilen angeordnet, welche zwar hinsichtlich der Grösse, nicht aber hinsichtlich der allgemeinen Form einen stätigen Fortschritt zeigen. Nach ihrer Form repräsentiren sie nämlich zwei absolut entgegengesetzte Typen. Der eine Typus zeigt, conform der späteren Gestaltung, eine convexe Rückenlinie und ein nach vorn emporsteigendes Beckenende des Körpers. Beim anderen Typus dagegen ist der Rücken tief eingeschnitten und das Beckenende gestreckt nach abwärts gerichtet. Den ersten Typus vertreten die Embryonen LX (Kln), LXVII (Lr) und IV (M), den zweiten die Embryonen LXVIII (Lg), LXVI (Sch) und LXV (BB).[1] Die Krümmungsverhältnisse des zweiten Typus ent-

1) AT 3 schliesst sich theilweise dem ersten, L 1 dem zweiten Typus an, indessen zeigen beide Stücke die typische Krümmung nicht vollkommen ausgebildet, und beide sind defect zur Beobachtung gelangt. AT 3 war in einem relativ zu grossen Chorion enthalten, also wohl erweicht zur Beobachtung gelangt; das Amnion fehlt an der Figur und das Herz hängt frei aus dem Körper hervor. L 1 dagegen besass, als ich das Stück erhielt, weder Herz und Nabelblase, noch Amnion und Bauchstiel.

sprechen denen der jüngsten Stufen insofern, als auch diese (besonders auffällig SR) einen eingezogenen Rücken und ein den Bauchstiel frei überragendes Beckenende zeigen, allein dem Grade nach sind die dorsalen Einziehungen von Lg und Sch weit erheblicher, als die von SR. Die Möglichkeit scheint mir nicht ganz abzuweisen, dass bei den Embryonen Lg und Sch 1 in Folge der Präparation die dorsale Einziehung über das Maass gesteigert worden ist, aber selbst wenn dies der Fall wäre, so kann doch nicht bezweifelt werden, dass bei diesen beiden Embryonen die primäre Rumpfkrümmung dorsalwärts concav und das Steissende nach abwärts gerichtet gewesen ist. Für einen allmählichen Uebergang dieser Biegung in die spätere convexe fehlen die Zwischenglieder. Die leichte Einziehung des Rückens bei L 1 und AT 3 als Uebergänge zu betrachten, scheint kaum erlaubt, weil die beiden Stücke ihres defecten Zustandes halber in dieser Sache nicht beweiskräftig sind. Soweit ich die Verhältnisse beurtheilen kann, so muss sich der Uebergang der einen Form in die andere ziemlich rasch vollziehen, und ich bin geneigt, als deren Grundbedingung Spannungswirkungen des Amnion anzusehen. Es bedarf dies einer etwas genaueren Erläuterung: Das Amnion ist in diesen früheren Entwickelungsperioden an folgenden Theilen befestigt:

1. am unteren Rande des Unterkiefers und von da ausgehend an der Seitenfläche der Praecardialplatte; [1])

2. unterhalb des Herzens verläuft sein Saum dem Leibesnabel entlang und hängt somit mit dem noch offenen Seitenrande der Rumpfwand zusammen;

3. am unteren Ende des Leibesnabels geht das Amnion auf den Bauchstiel über und es haftet diesem letzteren an bis zu dessen Insertionsstelle an das Chorion.

Es ergiebt sich hieraus, dass einerseits das Kopfende des Körpers, andererseits dessen Beckenende als mehr oder weniger freie Vorsprünge in den Raum der Amnionhöhle hineinragen, während der Mittelrumpf vermöge seiner Verbindungsweise in einer directeren Abhängigkeit vom Amnion steht. Wenn nämlich die Dehnung des

---

1) Hierüber vergleiche man meine Mitth. zur Embryologie der Säugethiere und des Menschen. Arch. f. Anat. u. Physiol., anat. Abth. 1881. S. 305 ff.

Amnionsaumes im Bereich der Nabelstrecke (im obigen Bezirke 2) mit dem Längenwachsthum der Axengebilde nicht Schritt hält, so sind zwei entgegengesetzt gekrümmte Stellungen des Rumpfes denkbar, aber keine gestreckte Zwischenstellung; eine relative Streckung (wie bei L_1) kann unter den Verhältnissen erst nach Ablösung des Amnion zu Stande kommen. Wenn dem so ist, so ergiebt sich die weitere Folgerung, dass der Uebergang aus der concaven Primärstellung in die convexe Secundärstellung als eine Art von Federwirkung zu verstehen ist: Nachdem die Endpunkte der wirksamen Zuglinie eine gewisse Verschiebung erfahren haben, federt der gebogene Rumpf aus der einen in die andere Stellung über.

Jedenfalls ergiebt schon die einfache Betrachtung der Querschnittsbilder, dass der Körperabschnitt, der dem Bereiche des Leibesnabels angehört, am biegsamsten sein muss; weiter vorn und weiter hinten bildet der Körper zu der Zeit einen geschlossenen Cylinder, in der Mitte aber eine offene Platte. Es scheint denkbar, dass gewisse Missbildungen ihren Grund in einem Ausbleiben der richtigen Krümmung haben, und dass letzteres mit einer abnormen Entwickelung des Amnion zusammenhängt. Anderntheils aber ist unzweifelhaft, dass während einer gewissen Zeitdauer durch unzweckmässige Präparation, etwa durch Zug an der Nabelblase, die secundäre Krümmung wieder in die primäre übergeführt werden kann. So glaube ich speciell den Fall LXV (BB) verstehen zu müssen: Der Embryo LXV (BB) ist hinsichtlich seiner Grössenentwickelung dem Embryo IV (M) etwas voraus, er scheint also etwas älter zu sein, als dieser, und doch hat er die primäre, dieser aber die secundäre Rumpfkrümmung. Nun ist meine Präparation von LXV nicht ganz untadelhaft gewesen. Beim Eröffnen der Frucht und zwar beim ersten Schnitte bin ich nämlich direct auf den Embryo gestossen, habe das Amnion verletzt und auch die Nabelblase an einer Stelle eingeschnitten. Demnach vermag ich nicht bestimmt zu sagen, dass der Embryo schon vor Eröffnung der Frucht so gebogen war, wie er sich später fand. An eine künstliche Erzeugung der starken Rückenknickung muss ich um so mehr denken, als sich nach Mikrotomirung des Präparates herausgestellt hat, dass im eingebogenen Theil das Rückenmark aus seinem Raume herausgetrieben war. Wie leicht durch mechanische Beeinflussung in einer verhältnissmässig

späten Zeit die primäre Krümmung des Rückens wieder auftreten kann, das ergiebt der Embryo LVI (W.) von S. 29. An demselben sind die Eingeweide herausgerissen und hat sich die dorsale Einziehung der früheren Entwickelungsstufen wieder eingestellt.

Bei dem raschen Wechsel der Biegungsverhältnisse des Rumpfes ergiebt sich, dass während dieser frühen Entwickelungsperioden die Bestimmung der grössten Länge einen unsicheren Maassstab für die Stufenscheidung gewährt. Etwas brauchbarer scheint mir die Kopflänge zu sein, vom Scheitel bis hinter das Herz bez. bis zur Wurzel der Nabelblase gemessen, obwohl auch dieses Maass nicht sehr scharf bestimmbar ist.

Die sagittalen, von der Stirn aus gemessenen Kopftiefen und die eben bezeichneten Kopflängen der acht Embryonen von S. 32 stelle ich in nachfolgender Tabelle zusammen:

	Grösste sagittale Kopftiefe	Kopflänge, vom Scheitel bis hinter das Herz gemessen
LXVIII (Lg) .	0.6 mm	1.0 mm
V (L)	0.5 „	1.1 „
LXVI (Sch 1) .	0.7 „	1.3 „
Mittel	0.6 mm	1.13 mm
IV (M) . . .	0.8 mm	1.3 mm
AT 3	1.05 „	1.6 „
LXV (BB) . .	0.95 „	1.4 „
Mittel	0.93 mm	1.43 mm
LX (Kln) . .	1.25 mm	(2.3) mm
LXVII (Lr) .	1.05 „	2.2 „
Mittel . . .	1.15 mm	2.25 mm

In der Gestaltung des Kopfes zeigen die acht Embryonen gewisse gemeinsame Züge. Bei allen ist das Vorderhirn schon so weit vornüber gebogen, dass das Mittelhirn die höchste Stelle des Scheitels einnimmt. Stirntheil und Gesichtstheil des Kopfes, sowie der Hinterkopf gliedern sich in charakteristischer Weise von einander ab, und der Stirntheil überragt als kuglig gerundeter Wulst den Eingang zur Mundbucht. Letztere wird zu beiden Seiten von den ziemlich hohen Oberkieferfortsätzen wie von zwei Säulen eingefasst, während der

mächtige, in der Mittellinie durch eine Furche abgetheilte Unterkieferfortsatz schräg unter demselben herabsteigt. Es ist der Eingang zur Mundbucht weit klaffender als später, weil in der Folge der vordere Abschnitt des Unterkiefers emporgedrängt wird und dem mittleren Stirnfortsatz entgegentritt.

Nach abwärts gränzt sich der Unterkiefer durch die lange erste Schlundfurche ab, eine zweite Furche lässt sich schon bei V (L) und bei LXVIII (Lg) erkennen; von LXV (BB) ab ist auch mit Sicherheit die dritte Furche zu sehen. Bei LXVII bildet diese den oberen Rand einer schräg dreieckigen Grube, deren unterer Theil den Ort für die Bildung der vierten Furche enthält.

Die Augenblasen sind, wie die Durchschnitte lehren, schon bei V (L) und bei LXVIII (Lg) vom Gehirn durch tiefe Furchen abgesetzt, indess treten sie noch bei keinem der acht Embryonen stark genug über die Oberfläche hervor, um sich äusserlich kenntlich zu machen. Bei den beiden genannten jüngsten Embryonen ist die Gehörgrube noch offen, bei IV (M) und bei LXV (BB) ist sie bereits zur Blase geschlossen.

Das Herz ist schon bei LXVIII (Lg) nicht mehr gestreckt, sondern es bildet eine stark hervortretende Schleife, deren Convexität nach vorn gerichtet ist. Noch während einiger Zeit ist der quere Durchmesser des Herzens der grössere, wenn auch bald der eine, linke Winkel der Schleife sich etwas nach abwärts zu wenden beginnt. So lange die Nackenkrümmung des Embryo nicht eingetreten, das Herz somit nicht in den Winkel zwischen Kopf und Rumpf herabgeschoben ist, besitzt der Hinterkopf wegen des mächtigen, seiner Vorderseite angefügten Organs eine auffällig plumpe Gestalt. Bei allen diesen jüngeren Stufen bis zu Lr hin ist das Herz vom Amnion noch nicht völlig umschlossen und seine vordere Fläche ist nur von der Präcardialplatte gedeckt. Das Amnion verlässt diese Platte schon in ihrem Seitentheil, ohne bis zur vorderen Mittellinie vorzudringen.

Die Urwirbelgliederung des Rumpfes hat schon bei V und bei LXVIII begonnen, scheint sich indessen zu der Zeit noch nicht bis zum hinteren Ende zu erstrecken. Auch zeigen die Durchschnitte, dass bei diesen jüngeren Embryonen das Rückenmark in der unteren Körperhälfte noch eine offene Rinne bildet. Dagegen ist von

IV (M) und LXV (BB) ab das Rückenmark bis unten hin geschlossen und die Urwirbelgliederung erstreckt sich bis in den Beckentheil herein.

Die ersten ohne Weiteres erkennbaren Anlagen der Extremitäten finden sich bei den beiden Embryonen der oberen Zeile LX (Kln) und LXVII (Lr). Durch genaue Vergleichung der Durchschnitte habe ich mich übrigens überzeugt, dass schon bei LXV (BB) und IV (M) Andeutungen von Extremitätenanlagen da sind; es sind nämlich die zu der Zeit schon deutlich ausgeprägten Wolff'schen Leisten im Bereich der Extremitätenbildung breiter als ausserhalb desselben. Hervorzuheben bleibt endlich, dass bei den beiden Embryonen der obersten Zeile die Nackenkrümmung sich einzuleiten beginnt.

Ueber die Embryonen von Joh. Müller, von R. Wagner und von Coste.

Ich habe in der obigen Darstellung die drei durch die Literatur so bekannten Fälle unberücksichtigt gelassen und ich muss dies noch näher motiviren. Dies geschieht am besten, indem ich dieselben auf fünffache Vergrösserung umgezeichnet hier wiedergebe. Für zwei derselben, den von Joh. Müller und den von R. Wagner, liegen directe Maassangaben vor. Dies gilt leider nicht vom Coste'schen, in Betreff dessen nur mitgetheilt wird, dass derselbe „ungefähr 15 fach vergrössert" sei. Kölliker giebt seine Länge zu 4.4 mm an [1]), ob er ihn selbst gemessen hat, weiss ich nicht, jedenfalls hat er noch das Präparat bei Coste gesehen. Die Vergleichung der Kopfgrösse sowie der sonstigen Dimensionen würde, falls die Grössen- und Vergrösserungsangaben richtig sind, diesen Embryo wenigstens an die Seite von LXVII (Lr), wo nicht noch höher stellen, und doch weist die übrige Entwickelung, der länge Leibesnabel, das noch schwach gekrümmte Herz, die geringe Ausbildung der Schlundspalten auf eine erheblich frühere Stufe, ungefähr auf die von Lr, der doch nur halb so gross ist. An eine pathologische Abweichung zu denken, scheint mir bei der vorzüg-

1) Entwickelungsgeschichte S. 307.

lichen Erhaltung des Stückes in keiner Weise zulässig, und ebenso wenig glaube ich, dass man innerhalb gesetzmässiger Entwickelung eine so bedeutende Breite individueller Maassdifferenzen annehmen darf. So komme ich zum Schluss, dass ein Fehler in den Vergrösserungs- bez. in den Grössenangaben bestehen muss. Die Zeichnung reiht sich sehr naturgemäss ein, wenn man annimmt, dass die Vergrösserung nicht 15-, sondern 25—30fach gewesen ist. Bei der Wichtigkeit des Objects habe ich mich mit der Bitte um Revision der Maasse nach Paris gewandt und auch bei den Herren Ranvier und Balbiani äusserst freundliches Entgegenkommen ge-

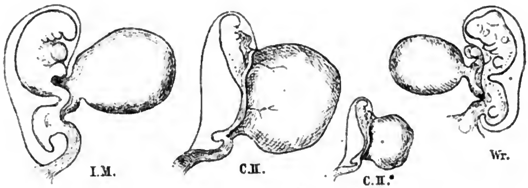


Fig. 29—32.

Copien der Embryonen von Joh. Müller und R. Wagner (JM und Wr) auf 5fache Vergrösserung gebracht. Der Embryo (C II) ist auf ein Dritttheil der Originalfigur reducirt. Letztere soll ungefähr 15fach vergrössert sein. Die Reduction C II* nur 1/6 der Originalfigur, passt in ihr Verhältniss weit besser in die Reihen von S. 32 als die doppelt so grosse Figur C II.

funden. Es war die Bereitschaft da, mir das Präparat zur Einsicht zu überlassen, aber es stellten sich bei genauerer Nachforschung heraus, dass dasselbe zur Zeit verloren ist. Die Coste'sche Sammlung war Privateigenthum gewesen und hatte einige Male ihren Standort gewechselt, ehe sie in den Besitz des Collège de France überging.

Von den Embryonen von Joh. Müller und von R. Wagner habe ich schon im ersten Theil gesprochen. Beide zeigen noch die tiefe Einknickung des Rückens, trotzdem, dass die Entwickelungsstufe sie den Embryonen von Hensen und von Ecker nähert. Ob die Einknickung durch Präparation erzeugt war, oder ob sie pathologisch zurückgeblieben ist, das erlaube ich mir vorerst nicht end-

gültig zu entscheiden. Der WAGNER'sche Fall mit seinem weiten Amnionsack, seiner sonderbaren Gesichtsbildung und seinen knolligen Extremitätenanlagen macht mir doch sehr den Eindruck pathologischer Verbildung, während der MÜLLER'sche, im Vergleich z. B. mit mit LXV (BB) oder mit LXVIII (Lg) nur durch seine bedeutende Grösse auffällt.

Zweiter Monat.

Ohne bereits in detaillirte Altersbestimmungen einzutreten, setze ich (in Uebereinstimmung mit den meisten Beobachtern) Embryonen von 7—7½ mm auf das Ende des ersten Monats und lasse den zweiten Monat mit solchen von 8—9 mm beginnen. Ueber die Länge des Fötus am Schluss des zweiten Monats erlauben mir meine eigenen Erfahrungen kein entscheidendes Urtheil. TOLDT giebt in seinem Aufsatze über die Altersbestimmung menschlicher Embryonen die Länge vom Scheitel zum Steiss, im Bogen gemessen, am Schluss der achten Woche zu 3.5 cm an[1]), was einer gestreckten Länge (vom Nackenhöcker zum Steiss) von ca. 2.2 cm entspricht. Die Fötus von 2.5 cm gestreckter Länge, mit denen ich diese Arbeit abschliesse, fallen demnach schon an den äussersten Schluss des zweiten Monats.

Mit Absicht nenne ich das junge Geschöpf am Schluss des zweiten Monats bereits Fötus und nicht mehr Embryo. Wenn diese beiden Ausdrücke überhaupt einen getrennten Sinn haben sollen, so kann es doch offenbar nur der sein, dass wir den werdenden Organismus Embryo nennen, so lang derselbe noch eine provisorische nur zur Einleitung der definitiven dienende Gliederung besitzt. So sind z. B. Urwirbel, Schlundbogen, Wolff'sche Leiste u. s. w. embryonale Organe, welche später in unveränderter Form nicht persistiren. Von einem Fötus reden wir dagegen da, wo die Gliederung bereits den Charakter der bleibenden angenommen hat. Vollzieht sich auch die Umwandlung des Embryo in den Fötus nicht mit einem Male, so können wir doch constatiren, dass von einem gewissen Zeitpunkte ab der sich entwickelnde Körper eine Form angenommen hat, die über seine Natur keinen Zweifel mehr lässt. Noch bei einer Länge von 12—13 mm sieht ein menschlicher Embryo so aus, dass nur der erfahrene Forscher ihn unbedingt als solchen erkennen wird. Bei einer Länge von 16 mm dagegen wird die Form auch dem unerfahrensten Auge als die eines werdenden Menschen kenntlich sein.

---

1) Prager med. Wochenschrift. 1879. Sep.-Abdr. S. 8.

Der Uebergang vom Embryo zum Fötus fällt demnach beim Menschen ungefähr in die Entwickelungsstufe von 13—16 mm. Nach Ueberschreitung dieser Stufe sind die Gestalt des Kopfes, und die Gliederung der Extremitäten definitiv menschlich geworden.

Embryonen von 8—10 mm.

Zwischen 8—10 mm ist mein Beobachtungsmaterial verhältnissmässig gering. Von den in der Tabelle verzeichneten Stücken sind die besten die Nummern XVII (ϑ), LXXIII (Hn) und XXXIX, die ich beistehend in Abbildung wiedergebe. Untadelhaft ist auch von diesen 3 Stücken keines. LXXIII ist etwas weich gewesen und hat an seinem unteren Ende entschieden gelitten, man sieht durch die Haut hindurch, dass, eine kleine Strecke weit, das Rückenmark zerfallen ist. Auch XVII war etwas weich, sonst aber gut in seinen Formen, nur war der Kopf etwas beweglich. XXXIX kam verletzt in meine Hände. Durch Vergleichung der Stücke unter einander und mit denen der angrenzenden Stufen lässt sich, trotz der Unvollkommenheit des Materiales, doch folgendes über diese Stufe fest stellen.

Die Zusammenkrümmung des Leibes hat bereits etwas abgenommen und zwar nicht sowohl im Bereich der Nacken- als in dem der Kreuzbeuge. Der Ort der letzteren hat sich nach abwärts verschoben. Die Abgangsstelle der unteren Extremität befand sich während der vorangegangenen Entwickelungsstufe noch im aufsteigenden Schenkel der Rumpfspange, die Extremitäten waren mit ihrem freien Rande nach oben oder selbst etwas nach rückwärts gerichtet. Dies hat sich geändert: die Abgangsstelle der unteren Extremitäten fällt jetzt in den hinteren Schenkel der Rumpfspange und ihr freier Rand sieht nach vorn bez. nach vorn und nach oben.

Am Kopf ist die Grundform dieselbe geblieben wie früher, allein es hat sich die zuvor offen daliegende Nasengrube zu einer Spalte mit schmalem Zugang verengt. Ferner deckt nun der zweite Schlundbogen den dritten grösstentheils zu. Zwischen Mundspalte und Halswinkel sind zwei breite Streifen, der Unterkieferfortsatz und der zweite Schlundbogen sichtbar, zwischen denen eine winklig gebrochene Spalte vorhanden ist, der dritte Bogen ist höchstens noch an seiner Wurzel unbedeckt; ob in der Zeit noch ein Theil von der dritten

Spalte sichtbar ist, das vermag wohl nur an absolut gut erhaltenen Stücken ermittelt zu werden, an meinen Präparaten konnte ich eine solche nicht deutlich wahrnehmen.

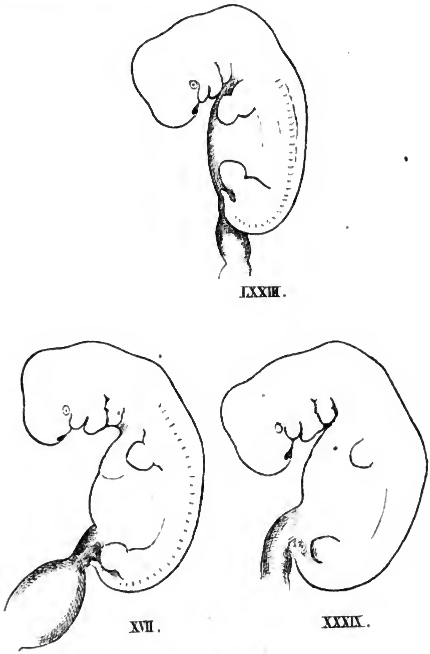


Fig. 33 - 35.
Embryonen LXXIII, XVII und XXXIX.

An den Extremitäten, der oberen sowohl, als an der unteren hat sich eine scheibenförmige Endplatte als Anlage von Hand und Fuss vom Wurzelstücke abgegliedert. Die Abgliederung ist durch zwei schräg gegen einander gerichtete Einschnitte erfolgt. Noch fehlt ein scharf abgegränztes Mittelstück und die Extremitäten wurzeln an ihrer Abgangsstelle mit breiter Basis in der Wolff'schen Leiste.

Die Segmentirung des Rückens zeichnet sich deutlich. An der Seitenwand des Rumpfes ist die Rinne zwischen Herz und Leber bemerkbar, wogegen die Grenzen zwischen den einzelnen Abtheilungen des Herzens äusserlich nicht mehr deutlich hervortreten. Für den Kopf bestimme ich nach oben angegebener Weise folgende Maasse:

	Gr. sagittale Kopftiefe	Kopflänge
LXXIII	3.3 mm	5.2 mm
XVII	3.4 »	5.2 »
XXXIX	3.35 »	5.5 »
Mittel	3,35 mm	5.3 mm

Embryonen von 10—12 mm.

Von dieser Stufe habe ich eine Anzahl guter Präparate in Händen gehabt. Vorzüglich erhalten waren insbesondere der schon in meinen Briefen über die Körperform abgebildete Embryo[1]) X (Mch) sowie die beiden Embryonen XXIX (Br 1) und LXXIV (Rg 1). Auch XCVIII war nicht übel. Die übrigen 7 Stücke, welche mehr oder weniger weich, zum Theil auch verletzt waren, konnten wenigstens als Controllstücke mit verwendet werden.

Die Oeffnung der Körperspange hat noch etwas mehr Fortschritte gemacht, immerhin hängt der Kopf noch stark vornüber, mit dem Vorderrande des zweiten Schlundbogens die Aussenwand berührend. Das Vornüberhängen des Kopfes wird jetzt um so auffallender, da letztere an Umfang unverhältnissmässig viel rascher zunimmt, als der Rumpf. Wir haben jetzt folgende Maasse:

	Gr. sagittale Kopftiefe	Kopflänge
XCVIII	5.4 mm	6.7 mm
X	5.5 »	7.8 »
LXXIV	4.9 »	8.1 »
XXIX	5.5 »	8.2 »
Mittel	5.3 mm	7.7 mm

1) Die nach der Originalzeichnung copirte Figur in den Briefen über die Körperform S. 194 zeigt hinter dem Unterkiefer noch zwei durch eine Spalte getrennte schmale Schlundbogen; es beruht dies unzweifelhaft auf einem Miss-

Während bei jüngeren Embryonen das Schlundbogengebiet des Kopfes noch ein starkes Uebergewicht über den Vorderkopf behauptet, gleicht sich dies allmählich durch relativ stärkeres Wachsthum des Gehirns aus und schliesslich kehrt sich das Verhältniss vollständig

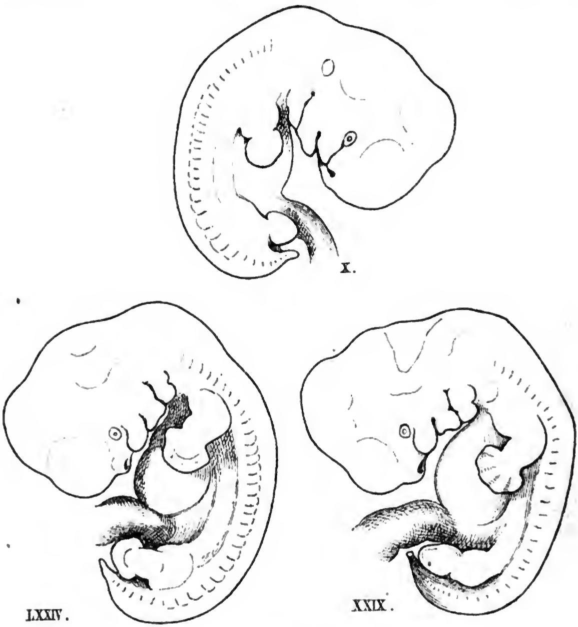


Fig. 36—38.
Embryonen X, LXXIV und XXIX.

um. Folgende Betrachtung kann dies anschaulich machen: Wir legen durch das Auge eine Gerade, annähernd parallel mit der un-

---

verständniss. Beide Streifen müssen Bestandtheile desselben zweiten Bogens sein, der zu dieser Zeit den dritten Bogen bereits zudeckt. Was dort als zweite Spalte erscheint, kann nur eine untergeordnete Furche gewesen sein.

teren Randlinie der Schlundbogen; ihr vorderer Endpunkt fällt an die Kreuzungsstelle mit dem Kopfrande, ihr hinterer in die Höhe des Halswinkels, bez. in den hinteren Rand des letzten sichtbaren Schlundbogens. Das Auge bez. dessen Mittelpunkt, trennt an dieser Geraden eine vordere und eine hintere Strecke, deren Verhältniss zu einander in eben dem Maasse sich ändert, als das Gehirn mächtiger sich entwickelt. Für einige von den typischen Repräsentanten der verschiedenen Entwickelungsstufen ergeben sich folgende Zahlen:

	Vordere Strecke	Hintere Strecke	Verh. in Proc. der Gesammtlinie
III (4.0 mm)	0.7 mm	1.5 mm	32 : 68
II (7.5 „)	1.2 „	2.1 „	36 : 64
XVII (8.5 „)	1.4 „	2.2 „	39 : 61
XXIX (11.0 „)	2.5 „	2.9 „	46 : 54
XLVI (13.8 „)	3.8 „	2.9 „	57 : 43

Ueber die letzte von obigen Stufen hinaus lässt sich die Messung, wenigstens nach derselben Methode, nicht mehr wohl fortführen; allein es bedarf nur eines oberflächlichen Blickes auf die im nachfolgenden mitgetheilten Profilfiguren, um zu erkennen, dass noch auf geraume Zeit hin das Gehirn sein Uebergewicht im relativen Wachsthum behauptet.

Von sonstigen physiognomischen Veränderungen während der Stufe von 10—12 mm ist die selbstständigere Abhebung einer äusseren Nase namhaft zu machen. Die Umgebung der Nasenöffnung wulstet sich etwas empor und erscheint nun durch eine seichte Furche von den anstossenden Theilen getrennt.

An den Extremitäten tritt allmählich die Dreigliederung hervor; zwischen Endplatte und Wurzel hebt sich ein eingeschnürtes Zwischenstück ab als Anlage von Vorderarm und von Unterschenkel. Zugleich wird das Wurzelstück schmaler und trennt sich als Oberarm und als Oberschenkel bestimmter von der immer noch deutlich markirten Wolff'schen Leiste. Ellbogen und Knie erscheinen als nach auswärts gerichtete Vorsprünge. Die Gliederung der oberen Extremität geht der der unteren etwas voraus und besonders gilt dies von der Gliederung der Hand gegenüber derjenigen des Fusses.

Beide Endplatten, obere und untere, bestehen aus einem dickeren Wulst, der von einem verdünnten Saum umfasst wird. Die

anfängliche Umgrenzungslinie ist weder bei Hand- noch bei Fussanlage gleichmässig gerundet, sondern sie besitzt drei hervortretende Ecken, die dem Bereich des Finger- und Zehengebietes angehören. Die obere Ecke entspricht der Stelle, wo sich der Daumen, bez. die grosse Zehe bilden wird, die untere Ecke bezeichnet den Ort für den kleinen Finger oder die kleine Zehe, und die mittlere Ecke wird zu Mittelfinger oder Mittelzehe.

Die Fingergliederung leitet sich zunächst damit ein, dass innerhalb des äusseren Saumes und ausserhalb des als Handwurzel zu bezeichnenden Centralwulstes, vier kleine Grübchen entstehen, dabei bleibt anfangs noch ein ungegliederter äusserster Saum übrig, der erst auf einer nächstfolgenden Stufe, in Folge des zunehmenden Längenwachsthums der Finger, gekerbt wird und nun erst seinen selbstständigen Charakter verliert. Aus Durchschnitten ergiebt sich, dass in dieser Zeit der Saum der Hand und der Fussanlage je von einem Gefässe durchzogen ist; an frischen Kaninchenembryonen der entsprechenden Stufe ist dies Bogengefäss sehr schön in seiner Totalität zu sehen. Von einer Gliederung der Zehen ist zur Zeit noch keine Spur vorhanden. Die Anlage des Fusses ist etwas schmächtiger, als die der Hand und die Entwickelung der vorderen Ecke bei ihr noch ausgeprägter.

Am vorderen Rumpfabschnitte tritt in Folge der bedeutenden Leberentwickelung eine zunehmende Rundung hervor. Ein Theil des Leberwulstes wird von den noch vorwiegend nach abwärts gerichteten Händchen bedeckt. Der Nabelstrang setzt sich von dem Leberwulst durch eine tiefe Einkerbung ab.

Unter dem Nabelstrang, und meistens an ihn unmittelbar anstossend, liegt das Steissende des Körpers. Auf jüngeren Stufen war dasselbe mit stumpfer Rundung ausgelaufen, nunmehr endet es mit einer zugespitzten, das eigentliche Wirbelgebiet überragenden Verlängerung, dem sog. Schwanzfaden. Unter dem Einflusse des Nabelstranges ist letzterer häufig zur Seite oder nach vorn umgebogen.

Die drei Repräsentanten der eben behandelten Entwickelungsstufe, welche auf S. 48 abgebildet sind, decken sich, wie man bemerken wird, nicht in allen Punkten, es fällt besonders auf, dass bei X der Kopf relativ grösser ist als bei XXIX und besonders als bei LXXIV. Wie ich vermuthe, rührt dies davon her, dass die

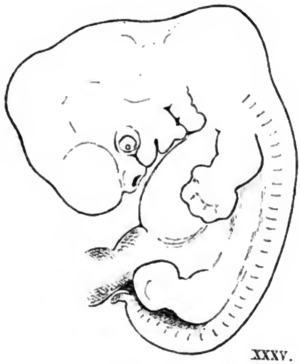
beiden im Jahre 1870 angefertigten Zeichnungen, die ich von jenem Präparat besitze, nach dem frischen Object gezeichnet worden sind, während die anderen Präparate in Alkohol aufbewahrt waren, als sie copirt wurden.

Embryonen von 12—14 mm.

Auch aus dieser Zeit habe ich eine Anzahl von ausgezeichneten Stücken, von denen ich wenigstens einige in Abbildung wiedergebe. Wie man aus den Figuren ersieht, so bestehen die ferneren Veränderungen der allgemeinen Körperform in einer zunehmenden Streckung des Rückens bei gleichzeitiger Hebung des Kopfes und Senkung des Beckens. Dabei tritt nun unterhalb des Nackenhöckers in dem, übrigens convexen Rückenprofil eine concave Einziehung auf, die ungefähr in der Höhe der äusseren Ohröffnung und oberhalb der Abgangsstelle der oberen Extremität liegt; ich werde sie als Nackengrube bezeichnen. Hinterkopfgrube kann man alsdann die Einsenkung nennen, welche sich über dem Rautengrubengebiet des Gehirns, wenigstens an Alkoholpräparaten, stets vorfindet. Durch die Existenz der beiden Einsenkungen tritt der dazwischenliegende Nackenhöcker ausserordentlich scharf hervor, weit schärfer denn vor- und denn nachher. Eine über den Hinterkopf weggehende und eine der oberen Rückenhälfte folgende Linie begegnen sich am Nackenhöcker unter einem Winkel von nicht viel mehr denn 90°. Die Beachtung dieser Gestaltungverhältnisse ist für das Verständniss der späteren Halsbildung wichtig, denn wie ich dies schon an anderem Orte betont habe[1]), so wird erst durch diese Emportreibung der Axengebilde der obere Theil der Wirbelsäule und des Rückenmarks über dasjenige Rumpfgebiet hinausgehoben, innerhalb dessen die Höhlen liegen. Erst dadurch wird also die Möglichkeit geschaffen, dass ein wirklicher Hals, d. h. ein höhlenfreier Körperabschnitt entsteht.

Die Betrachtung des Kopfes der auf S. 52 und 53 mitgetheilten Figuren besonders der Figuren 39, 40 und 41, zeigt noch eine Anzahl

1) Arch. f. Anat. u. Physiol., anat. Abth. 1881. S. 319.


XXXV.

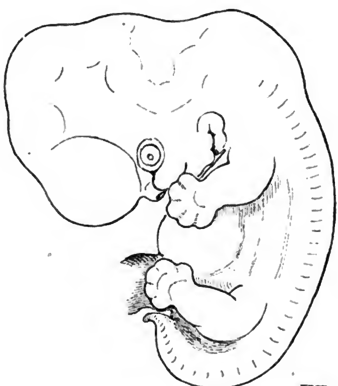

XLV.

Fig. 39–40.

bemerkenswerther Fortschritte. In erster Linie fällt die schon äusserlich erkennbare Zunahme der Brückenkrümmung ins Auge. Immer tiefer schneidet die den Rautengrubenrand bezeichnende winklige Linie in den Hinterkopf ein, so dass z. B. bei XLVI die Vereinigungsstelle ihres vorderen und hinteren Saumes etwa 3 mm unterhalb der Hinterkopfgrube liegen. Offenbar steht diese Steigerung der Brückenkrümmung mit der zunehmenden Emportreibung des Nackenhöckers in nahem causalem Zusammenhange. Es beschreibt ja die Gehirnaxe beim Eintritt in den Hinterkopf und innerhalb des letzteren eine Wellenlinie mit zwei Wellenbergen und dazwischen liegendem Wellenthale. Die zwei Wellenberge sind der Nackenhöcker und das Gebiet vom Cerebellum bis zum Mittelhirn; das Wellenthal ist die Einsenkung der Rautengrube bez. das Gebiet der Brückenkrüm-

mung. Wenn nun die Wellenlinie zusammengeschoben wird, so müssen sowohl die Berge höher, als auch das Thal tiefer werden.

Die vermehrte Brückenkrümmung muss, wie sich aus dieser Ausführung ergiebt, einhergehen mit einer relativen Verkürzung des Hinterkopfes und einem Tieferwerden desselben, es muss mit anderen Worten der Kopf eine gedrungenere Gestalt annehmen. Dies trifft auch zu, wie sich am besten an der veränderten Stellung der Ohröffnung zeigen lässt. Bei jüngeren Embryonen von 4—8 mm schneidet die erste Schlundspalte bis auf etwa zwei Fünftheile der Hinterkopftiefe ein, ein Verhältniss, das nachher bedeutend sich ändert. Bei Messung vom vorderen Rande des Unterkiefers aus erhalte ich folgende Abstände:

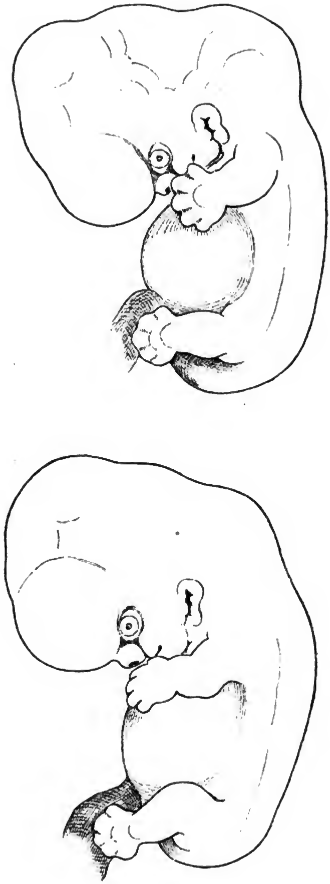


Fig. 41—42.
Embryonen XLVI und XXIV.

	Spaltengrund	Hinterkopftiefe	Differenz
I und II (Mittel)	0.85 mm	2.2 mm	1.35 mm
XL . . .	1.05 „	2.7 „	1.65 „
XXIX . . .	1.40 „	4.0 „	2.60 „
LXVI . . .	1.60 „	5.4 „	3.80 „

Im letzten Falle dieser Tabelle, mit dem auch die Fälle XLV und XXXIV ziemlich genau übereinstimmen, beträgt der Abstand des Spaltengrundes vom Unterkiefer nur noch ca. 30 Proc. von der gesammten Hinterkopftiefe, im ersten gegen 40. Noch auffälliger wird die Sache, wenn man den Abstand des ersten Schlundspaltengrundes vom Unterkieferrand mit demjenigen von der Hinterkopfgrube vergleicht. Beim Embryo von 7 mm ist letzterer etwa doppelt, bei dem von ca. 14 mm nahezu dreimal so gross als jener. Auch erkennt man leicht aus der sprungweisen Zunahme der Zahlen der dritten Rubrik obiger Zusammenstellung, wie die starke Tiefenzunahme des Hinterkopfes erst mit der rascheren Steigerung der Brückenkrümmung sich eingestellt hat.

Auch über die relative Verkürzung des Hinterkopfes giebt die Lage der Gehöröffnung den besten Aufschluss. Letztere ist bei dem 13.8 mm langen Embryo XLVI nicht weiter vom Gebiet der Nackengrube entfernt, als bei dem 11 mm langen Embryo XXIX, obwohl die Gesammtkopflänge von 8.4 auf 10.6 mm, d. h. um 21 Proc. gestiegen ist. Auch steht bei allen jüngeren Embryonen die Gehörspalte noch weit vor der Abgangsstelle der oberen Extremität, bei den Embryonen von 13—14 mm ist sie ziemlich nahe an diese herangerückt.

Ich stelle noch die Maasse der grössten Kopftiefe und der Kopflänge, so wie sie schon bei den früheren Stufen gegeben wurden, zusammen:

	Gr. sagittale Kopftiefe	Kopflänge
XXXV	6.2 mm	9.2 mm
XLV	7.5 „	10.3 „
XLVI	7.5 „	10.1 „
XXIV	7.6 „	9.7 „
Mittel	7.2 mm	9.8 mm

Die grösste Kopftiefe beträgt jetzt 73 Proc. der Kopflänge, bei den Embryonen von 8—10 mm war die Verhältnisszahl noch 63 Proc. gewesen, bei denen von 7—8 mm nur 57.7 Proc.

Indem das Verhältniss der Kopflänge zur Kopftiefe mehr und mehr zu Gunsten der letzteren sich geändert hat, hat der Kopf seine gestreckte embryonale gegen die gerundete fötale Form umgetauscht. Gleichzeitig sind noch eine Anzahl anderweitiger Veränderungen eingetreten, die gemeinsam dazu beitragen, die Charaktere der rein embryonalen Form allmählich zu verwischen. Dahin gehören das stärkere Hervortreten der Grosshirnhemisphären, die Vorgänge in der Umgebung des Auges und die bestimmtere Ausbildung des äusseren Ohres.

Indem die Hemisphären stärker sich entwickeln, wird zunächst die Stirn mehr und mehr hervorgewölbt, wobei der Einschnitt an der Nasenwurzel eine entsprechende Vertiefung erfährt; ferner wird, wohl unter demselben Einfluss, die Umgebung des Auges etwas eingekerbt und die obere Grenze des Conjunctivalgebietes als wulstige Bogenlinie abgegrenzt. Die untere Grenze desselben Gebietes wird durch den Rand des Oberkieferfortsatzes bestimmt, der schon von früh ab das Auge in einem ausgedehnten Bogen umgriffen hatte. Noch ist bei Embryonen von 14 mm der Oberkieferfortsatz mit dem seitlichen Nasenfortsatz nicht verwachsen, eine schmale Rinne verläuft zwischen beiden Bildungen, und eine vor dem Auge befindliche dreieckige, trichterförmig vertiefte Grube bildet den oberen Zugang derselben.

Im Beginn unserer Periode ist der zweite Schlundbogen noch deutlich ausgeprägt, die zweite Furche dagegen nicht mehr sichtbar. Der Bogen zerfällt in drei durch Einkerbungen getrennte Höcker, am Unterkiefer sind deren zwei, die Colliculi branchiales ant. und post. I von MOLDENHAUER vorhanden. Ein intermediärer Höcker liegt über dem oberen quergeschlitzten Ende der einzig noch vorhandenen ersten Spalte. Letztere ist somit von 6 rundlich vorspringenden Höckern umgeben und läuft dem entsprechend in fünf zugespitzte Buchten aus. Einige Schwierigkeit ergiebt sich hinsichtlich der zweckmässigsten Bezeichnungsweise der einzelnen Höcker. MOLDENHAUER[1]), der diese Verhältnisse am Hühnchen verfolgte, und der hier am ersten wie am zweiten Schlundbogen zwei Höcker unterschieden hat, legt seiner Bezeichnungsweise die horizontale Stellung der

1) Morphol. Jahrb. III. S. 118.

Schlundbogen zu Grunde; er unterscheidet also an jedem der beiden Bogen je einen vorderen und einen hinteren Höcker. Das hat zunächst die Unbequemlichkeit, dass es mit der zur Zeit vorhandenen Stellung der Spalten und Bogen nicht stimmt. Man müsste bei unseren Embryonen von 12—14 mm den Kopf um 90° drehen, um die Bezeichnungsweise passend zu machen, denn die Spalte verläuft zur Zeit von oben nach abwärts und zugleich etwas von vorn nach hinten, so dass MOLDENHAUER's hinterer Höcker sogar vor seinem vorderen liegt. Es entspricht dies der von Anfang ab schräg zur Längsaxe des Kopfes verlaufenden Richtung der oberen Bogen und Spalten. Wenn nun aber der Kopf auch völlig aufgerichtet ist, so steht immer noch die Ohröffnung so, dass das eine Ende nach oben, das andere nach unten sieht, nur ist jetzt eine Schrägstellung von hinten nach vorn vorhanden. Unter diesen Umständen scheint es, wenigstens für die Besprechung des Ohres, zweckmässiger, die Bezeichnungsweisen so zu wählen, dass man den Grund der Spalte oben, das freie Ende unten, den ersten Schlundbogen vorn, den zweiten hinten nennt. Alsdann sind zu unterscheiden zwei vordere, ein oberer und drei hintere Höcker bez. eine vordere, zwei obere und zwei hintere Buchten. Der untere Abschnitt des Unterkieferfortsatzes, der von Anfang ab viel breiter gewesen war als das Wurzelstück, trennt sich durch eine Rinne in einen vorderen und hinteren Streifen, jenen können wir als L i p p e n -, diesen als K i n n w u l s t bezeichnen. Letzterer bildet anfangs die vordere Grenze des unteren Spaltenrandes, dann aber breitet sich sein hinteres Ende lappenartig nach aufwärts und rückwärts aus und deckt die Spalte und den untersten Höcker des zweiten Schlundbogens zu. Zu Ende der hier behandelten Periode ist von der Spalte nur noch das obere Ende äusserlich sichtbar, und an dessen Umgrenzung nehmen nun fünf Höcker Theil, ein oberer (der intermediäre), ein vorderer (der erste obere), ein unterer (der Decklappen des ersten unteren) und zwei hintere (der mittlere und der obere zweite). Der unterste Höcker des zweiten Bogens ist jetzt versteckt, gleich dem vor ihm liegenden Spaltenabschnitt. Zur völligen Verwachsung kommt es erst während der nächstfolgenden Entwickelungsstufe.

Die Umbildung des Rumpfes, soweit sie sich auf die veränderte Krümmung bezieht, ist oben bereits besprochen worden, noch ist

die Urwirbelgliederung äusserlich erkennbar und auch die Wolff'sche Leiste hebt sich durchweg deutlich ab. An den Extremitäten sind die drei Abtheilungen bestimmt aus einander getreten, und im Winkel von einander abgebogen. Ellbogen und Knie sind lateralwärts gekehrt. An der Hand beginnen die Finger als kurze dicke Stümpfe über den Randsaum hervorzuwachsen. Die Gliederung der Zehen, Anfangs noch nicht angedeutet, beginnt erst gegen das Ende der Stufe sich einzuleiten. Die Fussanlage gliedert sich nicht allein später als die Hand, sie ist auch kleiner als diese.

Die Auftreibung des Bauches durch die Leber hat noch mehr zugenommen. Unterhalb des Nabelstranges und oberhalb des frei nach vorn ragenden Steissendes breiten sich als ein dreieckig umgrenztes Faltensystem die Anlagen der äusseren Geschlechtsorgane aus, über die bei späterem Anlasse berichtet werden soll. Der Schwanzfaden ist auf dem Höhepunkt seiner Entwickelung, in der Regel nach vorn oder zur Seite umgebogen.

Entwickelungsstufen von 14—16 mm.

Wie schon am Eingang des Abschnittes erwähnt wurde, so vollzieht sich während der nun zu behandelnden Entwickelungsstufe der definitive Uebergang des Embryo zum Fötus. Ziemlich rasch erhebt sich der Kopf, so dass der Nackenhöcker mehr und mehr vom Mittelhirn überragt wird. Allein noch weit über unsere Stufe hinaus bleibt der Nackenhöcker leicht erkennbar, als convexer, zwischen zwei concaven Einziehungen, der Nackengrube und der Hinterkopfgrube hervortretender Vorsprung. Eine der Nackengrube entsprechende, obwohl weit schwächere Einziehung zeigt das Rückenprofil in seiner unteren Hälfte, ungefähr in der Höhe des Abganges des Nabelstranges. Diese Einziehung war schon bei Embryonen der vorangegangenen Stufe sichtbar gewesen und wir können sie als L e n d e n g r u b e bezeichnen. Ihr Vorkommen scheint nicht constant zu sein.

Am Kopf sowohl, als am Rumpf verwischen sich in zunehmendem Maasse jene zahlreichen Modellirungen, welche bei jüngeren Embryonen das Detail der unterliegenden Organe hatten durch-

schimmern lassen. Statt dessen werden die äusseren Formen mehr gleichmässig gerundet, eine Veränderung, an deren Zustandekommen einestheils die Ausbildung eines selbstständigen Skelettes, anderentheils die reichlichere Entwickelung subcutanen Bindegewebes Antheil nimmt.

Die Verwachsung des Oberkieferfortsatzes mit dem Seitenabschnitt der Nase, sowie diejenige der beiden colliculi branchiales inferiores 1 und 2 vollziehen sich definitiv, und damit schwinden die letzten vorübergehenden Rinnen und Spalten der Kopfoberfläche. Das Conjunctivalgebiet des Auges ist jetzt von zwei sich schneidenden Bogenlinien eingefasst, um welche herum, als erste Andeutung von Augenlidern die Haut sich etwas emporwulstet. An der Mundspalte treten die Lippen, an der Ohröffnung die Ohrmuschel selbstständiger hervor, letztere Anfangs noch etwas plump in ihrer Form.

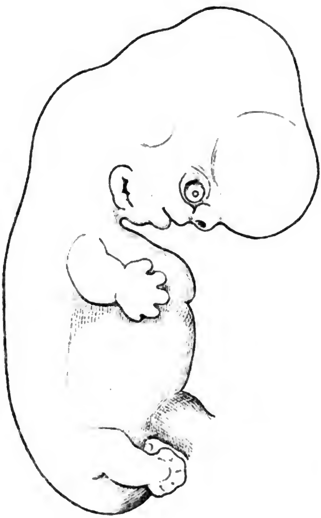


Fig. 43.

Embryo XXXV (partielle Herzectopie).

Die Extremitäten nehmen in ihren verschiedenen Abschnitten an Länge zu, am raschesten Ober- und Vorderarm sowie Ober- und Unterschenkel, letzterer setzt sich vom Fussrücken durch eine einspringende Furche ab und am Fuss beginnt die deutliche Ausprägung der Zehen.

Entwickelungsstufen von 16 mm ab bis zum Ende des zweiten Monats.

Die Streckung des Rückens vollzieht sich soweit, dass ein vom Scheitel gefällte längste Gerade schliesslich den Körper ganz nahe hinter dem Steisshöcker trifft. Letzterer tritt immer noch in scharfer Abgrenzung, wenn auch nicht mehr in scharfer Zuspitzung unterhalb des äusseren Geschlechts- und Aftergebietes nach vorn hervor. Nachdem Gehirn und Leber einen längeren Wettstreit hinsichtlich der bedeutenderen Grössenzunahmen geführt hatten, bleibt schliesslich das Gehirn definitiv Meister, und am Schluss der Periode ist wie Figur 46 zeigt der Kopf grösser denn der Rumpf. Von einem eigentlichen Hals, wenigstens von einer vorderen Halswand, kann man selbst jetzt, da der Kopf beinah vertikal in die Höhe steht, kaum reden. Noch bleibt zwischen Kinn und Brust ein nur schmaler Substanzstreifen übrig, der nach seiner genetischen Bedeutung noch mit zum Kopf zu rechnen ist, da er dem Gebiete des zweiten Schlundbogens angehört.

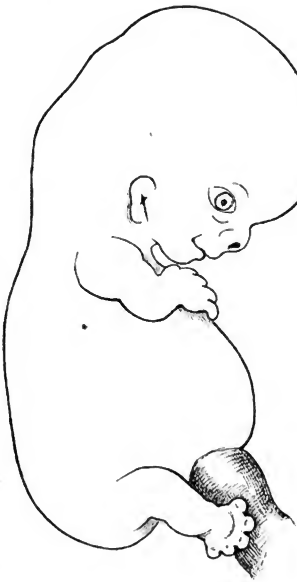


Fig. 44.
Embryo XCIX.

Um die Augen herum entwickeln sich die ersten Anlagen der

Lider als noch niedrige Falten. Die Ohrmuschel bekommt eine präcisere Gestalt, indem ihr hinterer Rand vom Kopf schärfer sich abhebt und indem ferner die Hauptgebilde ihre definitiven Beziehungen zu einander annehmen. Bei LXXVII sind bereits Helix und Anthelix, sowie Tragus und Antitragus bestimmt gezeichnet,

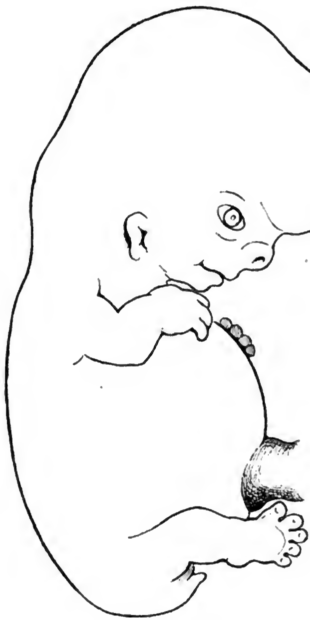


Fig. 45.
Nr. XLI.

und zwar ist aus dem Colliculus anterior, dem früheren Wurzelstück des ersten Bogens die Spina helicis, aus dem Colliculus inferior oder dem Decklappen des früher (S. 56) unterschiedenen Kinnwulstes der Tragus hervor. Die Incisura intertra-



Fig. 46.

Nr. LXXVII.

gica erscheint als der letzte Rest der früheren unteren Spaltenstrecke; aus dem mittleren Colliculus des zweiten Bogens wird der

Antitragus[1]), aus dem Colliculus intermedius das Bogenstück des Helix. Der Wurzelhöcker des zweiten Bogens bildet, indem er sich unter dem Colliculus intermedius vorschiebt und so einen Theil der Gehörspalte abschliesst, den Anthelix. Diese Umbildung der ersten Schlundspalte wird vielleicht noch übersichtlicher, wenn wir die einzelnen Höcker anstatt mit Namen mit Ziffern versehen. Die beiden römischen Ziffern bedeuten die Ordnungsnummern der Schlundbogen, 1 und 2 die beiden Abtheilungen des ersten, 4—6 die drei des zweiten Bogens und 3 den Colliculus intermedius. Das Anfangsverhältniss ist nachstehendes:

$$\begin{array}{ccccc} & & 3 & & \\ & & & 4 & \\ \mathrm{I}\left\{\begin{array}{c}2\\1\end{array}\right. & & & 5 & \left.\right\}\mathrm{II} \\ & & & 6 & \end{array}$$

Indem alsdann 6 durch 1 zugedeckt wird, ergiebt sich das Lagerungsverhältniss:

$$\begin{array}{ccc} & 3 & \\ & & 4 \\ 2 & & \\ & & 5 \\ & 1 & \end{array}$$

1 wird zum Tragus, 5 zum Antitragus, 2 zur Spina helicis, 3 zum Rest des Helix und 4 zum Anthelix.

Die Extremitäten treten beide nach vorn hervor und überragen zu Ende unsere Periode den Rumpf um ein gutes Stück. Die Knickung des Ellbogens ist nach abwärts, die des Knies nach aufwärts gerichtet. Im Uebrigen ist auch die feinere Gliederung der Extremitäten erheblich fortgeschritten. Am Oberarm gränzt sich das Deltoidesgebiet deutlich durch seine grössere Mächtigkeit vom unteren Humerusgebiet ab. Der Vorderarm ist etwas spindelförmig aufgetrieben, durch eine tiefe Einschnürung von der Hand abgesetzt. Letztere hat in ihrem hinteren Abschnitte die Gestalt eines rund-

---

1) Moldenhauer, obwohl er seine Untersuchungen über die Bildung des äusseren Ohres nicht bis auf Säugethierembryonen ausgedehnt hat, hat doch schon die Vermuthung formulirt, dass bei diesen der Tragus aus dem ersten, der Antitragus aus dem zweiten Schlundbogen sich entwickele.

lichen Kissens, aus dessen Rand die Fingerchen als kurze Cylinder hervortreten. Der Daumen, nach aufwärts gekehrt, ist durch einen breiten Abstand von dem bereits nach vorn stehenden Zeigefinger getrennt.

Die beiden unteren Extremitäten sind so gestellt, dass die Füsschen sich ihrer Sohlenfläche zukehren. Auf der Grenze von Unterschenkel und Fuss markiren sich die beiden Knöchel, besonders der äussere als leichte Vorsprünge, auch die Ferse zeichnet sich scharf. Der Fächer, in welchem die Zehen sich ausbreiten, umfasst einen weit geringeren Bogen, als derjenige der Finger. Die grosse Zehe, wie der Daumen zu oberst stehend, kehrt ihr freies Ende nach vorn und ihre Wurzel, obwohl etwas weiter hinten ansitzend, als die der zweiten Zehe, berührt letztere doch noch unmittelbar.

Zum Schluss mag noch darauf hingewiesen werden, dass die Oberschenkel noch nicht hinreichend mächtig sind, um die Dammgegend völlig zu verdecken; auch wenn sie völlig gestreckt werden, bleibt der untere Theil der Sexualfalten nebst dem Steisshöcker von ihnen unbedeckt. Infolge der Biegung des Knies lässt die Profilansicht von Fig. 46 nicht nur die letzteren, sondern auch das ziemlich entwickelte und an seiner Spitze zur Eichel angeschwollene Sexualglied frei.

Rückblick auf einige Grundvorgänge der äusseren Formentwickelung.

Der Entwickelungsgang des Embryo von den ersten Anfängen ab bis zu jener Ausbildung, da das Gepräge der Art leicht erkennbar ist, setzt sich aus einer Reihe von Vorgängen zusammen, von welchen die einen mehr genereller, andere mehr spezifischer Natur sind und es scheint angemessen, die wichtigsten derselben noch einmal im Zusammenhange durchzugehen.

Zu den fundamentalsten Vorgängen gehört die Ausbildung jener Quer- und Längsfalten des Keimes, welche in ihrer weiteren Ausbildung die Abgrenzung von Kopf und von Rumpf, von Stamm

und von Parietalzone bedingen. Mit der Umlegung der vordersten dem Embryonalgebiet angehörigen Querfalte (der vordern Keimfalte, nach meiner älteren Terminologie)[1]) leitet sich die Gliederung des Kopfes in Vorder- und Hinterkopf ein. Von diesen beiden Abtheilungen tritt die erstere frei hervor und ist als eine Art ausgestülpten Blindsackes auch an ihrer facialen Fläche von Anfang ab geschlossen. Der Hinterkopf dagegen liegt zuerst als flach ausgebreitete Platte dem Dotter auf und participirt später, nach Erhebung der seitlichen Keimfalten, gleich der Rumpfanlage an der Umgrenzung des Leibesnabels; wie der Rumpf bedarf er daher zum ventralen Schluss einer successiven Verwachsung seiner beiden Seitenhälften. Die jüngstbekannten menschlichen Embryonen, wie sie auf der zweituntersten Zeile von Seite 32 zusammengestellt sind, zeigen bereits den frei hervortretenden Vorderkopf, und von der dritten Zeile ab macht sich an letzterem auch die scharfe Trennung von Stirntheil und von Gesichtstheil geltend. Die dem Hinterkopf angehörige Herzanlage ist schon bei den jüngstbekannten menschlichen Embryonen sichtbar, während die in seiner Seitenwand auftretenden Schlundfurchen erst von der nächstfolgenden Stufe (Lg und L 1) ab, erkennbar sind.

Von nicht minder genereller Bedeutung als die Gliederung des Kopfes, erscheint das Auftreten longitudinaler Körperzonen, der Stamm- und der Parietalzone, von denen erstere das Gebiet des Medullarrohres und der Urwirbel umfasst. Auch diese Scheidung ist auf der Stufe der Embryonen L 1 und Lg bereits eine sehr prägnante und sie erhält sich, äusserlich erkennbar, bis in die Periode hinein, da durch die zunehmende Entwickelung des Skelettes und des subcutanen Gewebes das Oberflächrelief des Körpers sich vereinfacht und einer mehr gleichmässigen Rundung der Formen Platz macht.

Im Parietaltheile des Rumpfes sowohl, als in demjenigen des Hinterkopfes macht sich von früh ab eine weitere Gliederung geltend, in einen an den Stammtheil grenzenden und einen dem Amnion bez. dem Nabelgebiet zugewendeten Streifen. Ersterer tritt von Anfang an als convexe Leiste über die Oberfläche empor und ich habe ihn

1) Briefe über die Körperform S. 20.

seiner Zeit als Wolff'sche Leiste bezeichnet, man kann ihn nach seiner Hauptleistung allenfalls auch Extremitätenleiste nennen. Der zweite, Anfangs lateralwärts, späterhin aber medialwärts und vor der Wolff'schen Leiste liegende dünnere Streifen, entspricht grösstentheils RATHKE's Membrana reuniens inferior, und ich habe daher vorgeschlagen, ihn den RATHKE'schen Streifen zu nennen.[1] Die Wolff'sche Leiste deckt am Rumpfe nur den hintersten Abschnitt der umschlossenen Höhle bez. das Gebiet der Urnieren, wogegen der Rathke'sche Streifen die dünne Wand liefert, welche das Herz und die Leber nebst einem Theil der Darmanlage umhüllt. Die obere Fortsetzung der Wolff'schen Leiste bildet am Hinterkopf den Streifen seiner Seitenwand, der durchfurcht und in die einzelnen Schlundbogen gegliedert ist; am Vorderkopf gehören ihm noch die Oberkieferfortsätze an, und vielleicht darf man ihm selbst die Stirnfortsätze noch zutheilen. Der Rathke'sche Streifen reicht nur bis zum Rande des Vorderkopfes, d. h. bis zum Unterkieferfortsatze, welch letzterer vom Anfang ab die obere Grenzlinie des Leibesnabels bildete. Später aber löst sich der dem Hinterkopf angehörige Theil des Rathke'schen Streifens von den Schlundbogen ab und verbleibt mitsammt dem Herzen bei der vorderen Brustwand. In schräger Richtung verläuft nach erfolgter Zusammenkrümmung des Körpers die Wolff'sche Leiste von der oberen Extremität zum untersten Schlundbogen und bezeichnet nunmehr als Clavicularlinie die Demarkationsgrenze der beiden morphologisch ungleichwerthigen Gebiete.

Von sehr allgemeiner Bedeutung sind ferner die Verhältnisse der Axenkrümmung. Wie alle Embryonen cranioter Wirbelthiere, so zeigt auch der menschliche schon im Zeitpunkt frühester Bildung eine mehrfache Krümmung der Längsaxe, Hebung des Kopfes, Einsenkung der oberen und Hebung der unteren Rumpfstrecke. Auf diese primäre Krümmung folgt beim Menschen, wie bei allen höheren Wirbelthieren jene secundäre, infolge deren sich der Rücken des Embryo nach Art einer Spange zusammenkrümmt, der Kopf sich senkt und der Beckentheil sich hebt; damit combinirt sich eine Torsion des Körpers, welche, obwohl niemals ganz fehlend, doch in

1) Arch. f. Anat. u. Physiol., anat. Abth. 1881. S. 317.

sehr verschiedenen Gradationen aufzutreten pflegt. Beim menschlichen Embryo äussert sich diese Torsion darin, dass nach erfolgter Zusammenkrümmung des Körpers der Kopf nach rechts, das Steissende nach links abweicht.

Es erreicht beim menschlichen Embryo die Zusammenkrümmung des Körpers sehr rasch ihr Maximum und zwar beginnt dieselbe mit Hebung des Beckentheiles, auf welche dann erst die Senkung des Kopfes folgt. Bei der später eintretenden Wiederöffnung der Körperspange rückt der Ort der unteren Umbiegungsstelle mehr und mehr vom mittleren zum unteren Wirbelgebiet herab. Bei Embryo α ist der tiefste Punkt (bez. der Punkt durch den sich die Nackenlinie legen lässt) noch im Bereich der mittleren Dorsalsegmente, bei A und bei B fällt er bereits in den unteren Bauchtheil und bei den nachfolgenden Stufen rückt er in den Sakraltheil, schliesslich fällt der Fusspunkt der Nackenlinie bei Figur 46 so tief, dass wohl überhaupt nur noch das Steissbein von ihm getroffen wird. Auf diese Weise rücken das untere Darmende (bez. die Cloake) und die schon sehr frühzeitig angelegten Sexualfalten aus ihrer ursprünglichen Stellung in die definitive ein. Bei den Embryonen α, R, A und B liegt noch eine nicht unbeträchtliche Strecke des Darmes im aufsteigenden Beckenschenkel; die äussere Cloakenbucht ist dabei dorsalwärts gekehrt. Dann erfährt letztere zugleich mit ihrer Umgebung eine allmähliche Drehung von nahezu 180° und wird schliesslich von dem unmittelbar an den Nabelstrang anstossenden Sexualglied überragt.

Noch viel tiefergreifend sind die bleibenden Folgen der Stellungsänderungen des Kopfes. Nach Wiederaufrichtung des letzteren äussern sie sich, wie ich dies schon im ersten Theil ausgeführt habe, darin, dass das Herz, das ursprünglich als ein Organ des Hinterkopfes angelegt worden war, von diesem, mitsammt der Wand der umschliessenden Höhle (der Parietalhöhle) an die Brust abgegeben worden ist. Wie auch die Bildung eines selbstständigen Halses mit diesem Vorgang der Vornüberkrümmung und Wiederaufrichtung des Kopfes zusammenhängt, habe ich gleichfalls schon an anderer Stelle ausgeführt, und ich werde im nächsten Theil wieder Gelegenheit haben, darauf zurückzukommen.

Als einer der allgemeinsten Vorgänge bei jeglicher Körperent-

wickelung ergiebt sich das Wachsthum und wir sind längst gewöhnt in letzterem das bestimmende Motiv der Entwickelung überhaupt zu suchen. Das Beispiel der Embryobildung bei Knochenfischen[1]) zeigt, dass die ersten Gestaltungsvorgänge nicht absolut an ein wirkliches Massenwachsthum geknüpft sind, sondern dass bei jenen ein von der Massenzunahme unabhängiges Flächenwachsthum d. h. eine gesetzmässig vor sich gehende Aenderung in der Substanzvertheilung in erster Linie maassgebend ist. Bei höheren Wirbelthieren compliciren sich von Anfang ab Substanzverschiebung und Substanzzunahme, und soviel ergiebt sich jedenfalls mit Sicherheit, dass die besondere Vertheilung der Massen- und Flächenwachsthümer nach Ort und nach Zeit einem jeden einzelnen Entwickelungsprocess das specifische und weiterhin sogar das individuelle Gepräge giebt, da durch sie nicht allein die erste Gliederung, sondern auch alle nachfolgende Gestaltung bestimmt wird.

Es kann hier nicht die Aufgabe sein, in eine subtilere Untersuchung über die besonderen Wachsthumsverhältnisse des menschlichen Embryo einzutreten. Hierzu müssen erst die bezüglichen Untersuchungsmethoden geschaffen werden und jedenfalls sind zuvor noch andere, dringendere und zur Behandlung reifere Aufgaben zu erfüllen. Immerhin scheint es mir angemessen, der messenden Betrachtung einige jener Verhältnisse zu unterwerfen, welche einfachen Hülfsmitteln zugänglich sind und welche dabei doch die Physiognomie des menschlichen Embryo wesentlich mit bestimmen. Dahin gehört vor allem die Vertheilung der Flächen im Profilbilde. Ob der Kopf oder der Unterleib gross ist, das giebt dem Profil natürlich ein völlig anderes Gepräge und leicht lässt sich ja quantitativ bestimmen, welches der Antheil des einen und des anderen Elementes ist.

Ich habe für einige meiner Embryonen mit Hülfe des Amsler'schen Polarplanimeters Ausmessungen der Profilflächen vorgenommen und stelle sie in nachfolgender Tabelle III zusammen. Die Ausmessung geschah meistens an den 10 oder 20fach, bei den grösseren Embryonen auch an 5fach, bei den kleinsten an 40fach vergrösserten Zeichnungen; die Zahlenwerthe, in qmm, beziehen

1) Arch. f. Anat. u. Physiol., anat. Abth. 1878. S. 209.

Tabelle III. Ueber die Grösse der Profilflächen.

	In qmm			In Proc.	
	Gesammt-profil	Kopf	Rumpf	Kopf	Rumpf
LXVIII (Lg)	(1.62)	(0.6)	(1.02)	(38.2)	(61.8)
IV (M)	2.4	0.95	1.45	42.1	57.9
LXV (BB)	2.45	1.0	1.45	44.1	55.9
LXVII (Lr)	4.9	2.1	2.8	42.9	57.1
III (α)	12.2	4.0	8.2	32.3	67.7
LVII (R)	15.2	4.7	10.5	30.7	69.3
I (B)	27.4	9.4	18.0	34.3	65.7
II (A)	29.4	9.0	20.4	30.6	69.4
LXXIII (Hn)	29.8	10.8	19.0	36.2	63.8
XVII (ϑ)	37.3	14.2	23.1	38.1	61.9
X (Mch)	62.0	30.4	31.6	49.0	51.0
LXXIV (Rg 1)	69.7	29.2	40.5	41.9	58.1
XXIX (Br 1)	71.5	30.0	41.5	42.0	58.0
XXXV (S 1)	79.8	40.0	39.8	50.1	49.9
XLV (Br 2)	103.3	53.5	49.8	51.8	48.2
XXXIV (Dr 1)	105.0	51.0	54.0	48.6	51.4
XLVI (Sch 2)	105.7	54.7	51.0	51.8	48.2
XXI (π)	113.5	57.5	56.0	50.7	49.3
XXXVI (S 2)	118.0	55.5	62.5	47.0	53.0
XCIX	144.8	62.8	82.0	43.4	56.6
XLI (Fr)	178.0	80.0	98.0	44.9	55.1
LXXVII (Wt)	258.0	146.0	112.0	56.6	43.4

sich auf das unvergrösserte Profil. Es wurden zunächst Kopf und Rumpf ausgemessen, wobei die Grenze zwischen beiden durch eine vom Halswinkel aus zur Mitte des Nackenhöckers geführte Linie gezogen worden ist. Die den Rumpf überragenden Abschnitte der Extremitäten sind in Tabelle III nicht mitgemessen und ebensowenig der Nabelstrang, dessen Anfang sich ja ziemlich scharf abzugrenzen pflegt. Bei den vier jüngsten Embryonen ist der Gleichmässigkeit halber das Herz anstatt zum Kopf gleichfalls zum Rumpf gerechnet und ausserdem dem letzteren das durch eine Abschnürung markirte Wurzelstück der Nabelblase zugetheilt worden. An und für sich sind diese Messungen bei sehr jungen Formen wegen der unscharfen Grenzen nicht sehr genau ausführbar.

Sehen wir zunächst ab von den vier obersten, durch einen Strich abgegrenzten Zahlenreihen, so zeigen die absoluten Werthe des Gesammtprofils von dem nur 4 mm langen Embryo α zu dem 22 mm langen Wt eine Zunahme von 12.2 auf 258 d. h. ungefähr um das 21 fache, dabei hat der Kopf von 4 auf 146 d. h. um das $36\frac{1}{2}$fache, der Rumpf aber von 8.2 auf 112, um nur das $13\frac{2}{3}$fache zugenommen. Kopf- und Rumpfvergrösserung sind also in der angegebenen Periode in sehr ungleicher Weise fortgeschritten. Während der Kopf bei α nicht einmal ein Drittheil des Profils ausmacht, bei R sogar nur 30.7 Proc., ist er bei Wt dahin gelangt den Rumpf um mehr denn 7 Proc. des Gesammtprofils zu überholen. Wie er aber diesen Vorrang nicht durch die ganze nachfolgende Entwickelungszeit hindurch zu behaupten vermag, so ist er auch nicht unbestritten auf jenen Gipfelpunkt hingelangt. Die Colonne der procentischen Ziffern zeigt, dass zwischen der Grössenentwickelung von Kopf und von Rumpf eine Art von Wettlauf statt findet, indem abwechselnd der eine Theil den anderen überholt. Schon auf dem Wege von den jungen Stufen (M, BB, Lr) an, bis zu den Stufen α und R hin, hatte der Rumpf einen bedeutenden Vorsprung gewonnen; denn, trotz der Hinzurechnung des Herzens und eines Stücks der Nabelblase zum Rumpf, behauptet der Kopf bei den Embryonen M, BB und Lr immer noch einen Antheil von 42—44 Proc.[1]), von dem er

1) Rechnet man das Herz anstatt zum Rumpf zum Kopf, dem es ja in der That während dieser früheren Periode ausschliesslich angehört, so be-

beim Uebergang zu α und zu R um 10—12 Proc. herunter fällt. Er befindet sich nun auf dem Minimum seiner relativen Entwickelung, von dem er sich erst langsam und dann rascher wieder erhebt; bei den 8 und 8½ mm langen Embryonen Hn und ϑ beträgt sein Antheil wieder 36 und 38 Proc., bei den 11 und 11.5 mm langen schon 42 Proc. und bei dem 12.5 mm langen S_1 ist das Gleichgewicht zwischen Kopf und Rumpf eingetreten.[1] Eine Zeitlang balanciren sich beide Werthe, wobei das Uebergewicht eher noch auf Seiten des Kopfes fällt, dann aber tritt nochmals ein nicht unbeträchtliches Steigen des Rumpfwerthes ein, so dass der Kopf wieder auf 43.4 und 44.9 Proc. heruntergedrückt wird und nun erst folgt für letzteren nach neuer Wachsthumssteigerung die Erreichung des Maximum, mit welchem unsere Tabelle abschliesst.

Prüft man die Formverhältnisse des Profils, während der verschiedenen Etappen des obigen Entwickelungsganges etwas genauer, so überzeugt man sich, dass die Zunahme der Stammgebilde des Rumpfes in ziemlich gleichmässiger Weise vor sich geht; dasselbe gilt auch für das Schlundbogengebiet, sowie für das Herz. Dagegen schreiten, einestheils das Gehirn, anderentheils die Leber ungleichmässig vor und an ihrem wechselnden Gang liegt es, dass bald der Kopf, bald der Rumpf mehr das Uebergewicht erlangt. Die Periode, da der Kopf sein Minimum zeigt, fällt mit der Zeit der ersten Leberentwickelung zusammen, dann folgt mit der Entwickelung der

---

kommt letzterer das quantitative Uebergewicht, wie untenstehende kleine Tabelle zeigt.

	qmm		Proc.	
	Kopf	Rumpf	Kopf	Rumpf
(Lg)	(0.91)	(0.71)	(56.6)	(43.4)
(M)	1.30	1.10	54.2	45.8
(BB)	1.35	1.10	52.9	47.1
(Lr)	2.70	2.20	55.1	44.9

1) Auf die dazwischen liegenden, etwas abweichenden Verhältnisse des Embryo Mch ist schon oben hingewiesen worden. Es handelt sich um eine meiner ältesten Zeichnungen, aber ich habe keinen Grund, an ihrer Genauigkeit zu zweifeln.

Hirnhemisphären die stetige Steigung des Kopfprofils bis zur Erreichung des Gleichgewichts; nun aber kommt eine Periode, wo die Leber wieder mächtig sich ausdehnt, wie die runden Bäuche der Figuren 44 und 45 deutlich genug zeigen, allein zum zweitenmal gewinnt das Gehirn die Oberhand und führt nun zu einer mächtigen Auftreibung des Kopfes.

Die Extremitäten sind bei obiger Tabelle nicht mit hereingezogen worden; es verlohnt sich indessen, ihr Verhalten noch kurz zu betrachten und ich theile zu dem Zwecke ein paar Profilmessungen mit. Es bedarf keines besonderen Hinweises darauf, dass bei der unvermeidlichen Verkürzung, in welcher jeweilen bestimmte Abschnitte sich darstellen, die Zahlen auch hier nur zur Beurtheilung der physiognomischen Verhältnisse, nicht des wirklichen Extremitätenwachsthums dienen können. Der Flächeninhalt an den Profilbildern beträgt in □ mm bei:

	Obere Extremität	Untere Extremität	Zusammen in Proc. des Gesammtprofils
II (A)	1.0	1.2	7.5
LXXIV (Rg)	4.2	4.1	11.9
XXXV (S 1)	5.8	5.0	13.5
XLVI (Sch 2)	7.0	6.8	13.2
XCIX	11.2	10.4	15.0
LXXVII (Wt)	25.2	20.8	17.7

Die paar Zahlen illustriren die im Vergleich zum übrigen Körper rasche Vergrösserung der Extremitäten überhaupt, sowie das unzweifelhafte Uebergewicht der oberen über die untere Extremität.

Zur Frage der Altersbestimmung und des Befruchtungstermins.

Bei Beurtheilung der hier in Betracht kommenden Fragen ist es nöthig, von bestimmten leitenden Gesichtspunkten auszugehen, falls man sich nicht völlig ins Unbestimmte verlieren will. Meine, schon im ersten Theil dieser Schrift (S. 166) auseinander gesetzten leitenden Gesichtspunkte sind nun folgende:

1. Den Beginn der Entwickelung setzen wir in den Zeitpunkt der Imprägnation, d. h. in den Moment, da Samenelemente in das Ei eindringen und es befruchten.

2. Der Austritt der Eier aus dem Ovarium ist durch die menstruale Periode bestimmt, indess fällt das Platzen des Follikels nicht nothwendig mit dem Beginn der Blutung zusammen, es kann letzterem um 2—3 Tage vorausgehen, oder auch erst im Verlaufe der Blutung geschehen.

3. Das Ei ist nicht in jeder beliebigen Strecke seiner Bahn vom Eierstocke zum Uterus hin befruchtungsfähig, sondern nur in deren Beginn, kurz nach seinem Eintritte in den Eileiter.

4. Der in die weiblichen Sexualorgane eingeführte Samen muss das Ei im oberen Theil des Eileiters erwarten und er kann hier, ehe dasselbe eintrifft, einige Tage, vielleicht selbst Wochen lang lebenskräftig verweilen; der Zeitpunkt der Cohabitation steht daher in keiner directen Beziehung zum Alter der Frucht.

Ich fasse diese Sätze nicht etwa als unangreifbare Dogmen auf, wohl aber als solche, die mit unseren Erfahrungen vom Wesen der

Zeugung am besten in Uebereinstimmung zu bringen sind.[1]) Nach meinem Dafürhalten muss man zunächst versuchen, ob es gelingt, unter Beiseitelassung der Cohabitationsvariabeln das Alter der Embryonen und die Menstruationszeit in gesetzmässigen Zusammenhang zu bringen. Geht dies nicht, dann mag es wieder an der Zeit sein, den Zeitpunkt der Cohabitation mit in Rechnung zu ziehen.

Im ersten Theil dieser Schrift habe ich mich im Sinne von Reichert dafür ausgesprochen, dass als Ausgangspunkt der embryonalen Altersberechnung der Termin der ersten ausgebliebenen Periode zu nehmen sei, wobei ich indessen schon darauf hinwies, dass nicht alle Beobachtungen dieser Regel sich fügen. Nun können wir während der ersten zwei Monate das Alter eines Embryo zwar nicht auf Tage, aber doch auf Wochen genau schätzen, jedenfalls werden wir nicht in Gefahr kommen, einen siebenwöchentlichen Embryo für dreiwöchentlich oder einen sechswöchentlichen Embryo für vierzehntägig zu erklären. Wir können also unter Zugrundelegung der Altersschätzung der Embryonen zu bestimmen suchen, welchem Menstruationstermin das befruchtete Ei muss angehört haben. In nachfolgender kleiner Tabelle habe ich die Fälle, für welche mir brauchbare Notizen zu Gebote gestellt worden sind, zusammengeordnet und auch einige in der Literatur vorhandene Angaben beigefügt. Die Colonnen 2 und 3 geben den Eintritt der letzten stattgehabten und den Zeitpunkt der ersten ausgebliebenen Periode, die Colonnen 5 und 6 den Zeitabstand zwischen diesen Terminen und dem Tage des Abortus. In der 7. Colonne habe ich von den beiden in Betracht kommenden Zeiträumen denjenigen als muthmassliches Alter des Embryo eingetragen, welcher der Entwickelungsstufe entspricht. Am Fuss der Tabelle folgen dann noch einige Notizen über die Cohabitationsverhältnisse.

---

1) In etwas abweichender Weise fasst Hensen in seiner Physiologie der Zeugung die Dinge auf, da er den Einfluss der Copulation auch beim Menschen nicht unbedingt ausschliesst, man vergleiche S. 67—75 d. a. W.

Tabelle III.

Fälle von	1 Länge des Embryo mm	2 Eintritt der letzten Periode	3 Zeitpunkt der ersten ausgeblieb. Periode	4 Tag des Abortus	5 Zeitraum zwischen Abortus und letzter stattgehabter P.	6 erster ausgebliebener P.	7 Muthmassliches Alter der Frucht
Reichert[1]) .	—	10. Oct.	7. Nov.	21. Nov.	42 T.	14 T.	14 T.
Breuss. . . .	—	x	x + 28 T.	x + 38 T.	38 T.	10 T.	10 T.
AT 1	2.1	x	x + 28 T.	x + 42 T.	42 T.	14 T.	14 T.
AT 2	2.5	24. Mai	—	1. Juni	8 T.	—	8 (?) T.
VI (SR)[2]) . .	2.2	Mitte Aug.	lt. 6w. Typ. Ende Sept.	14./15. Oct.	ca. 60 T.	ca. 14 T.	ca. 14 T.
LXVIII (Lg)	2.15	10. Sept.	8. Oct.	20. Oct.	40 T.	12 T.	12 T.
LXV (BB). .	3.2	26. März	23. April	13./16. Mai	48 T.	20 T.	20 T.
R. Wagner .	4.5	x	—	x + 20 T.	20 T.	—	20 T.
III (α)[3]) . . .	4	4. Oct.	1. Nov.	24. Nov.	51 T.	23 T.	23 T.
LVI (W). . .	(5)	5. März	—	26. März	21 T.	—	21 T.
Hensen . . .	4.5	x	—	x + 21 T.	21 T.	—	21 T.
XL (Stt) .. .	7.75	5./8. Juli	2./5. Aug.	31. Aug. bis 3 Sept.	57 T.	29 T.	29 T.
Ecker[4]) . . .	10	4. April	2. Mai	3. Juni	60 T.	32 T.	32 T.
XXIX (Br 1)	11	24. April	22. Mai	24. Juni	61 T.	33 T.	33 T.
XLV (Br 2) .	13.6	20. Oct.	17. Nov.	22. Dec.	63 T.	35 T.	35 T.
LXXII (M 2)	13	7. Aug.	4. Sept.	10. Oct.	64 T.	36 T.	36 T.

In Betreff der Cohabitation liegen bestimmte Angaben vor für die Fälle:

Reichert letzte Möglichkeit der Cohabitation Anfang November.

LXV (BB) Hochzeit und erste Cohabitation 4. April.

XL (Stt) Cohabitation frühestens 17./20. Juli, laut streng beobachtetem jüdischem Ritus.

Ecker letzte Cohabitation den 15. April.

XLV (Br 1) Ehemann nach 1 monatl. Abwesenheit erst Ende October zurückgekehrt.

---

1) Die Literaturcitate finden sich im ersten Theil dieser Schrift.

2) I. S. 140.

3) I. S. 100. Die Notizen über den Fall α verdanke ich Herrn Prof. Dr. Ahlfeld, welcher sich die Mühe genommen hat, die Einzelnheiten durch Befragen der Frau festzustellen.

4) Jcon. physiol. XXVIII, 11.

Selbstverständlich habe ich in obige Tabelle nur solche Fälle aufgenommen, in denen Grund vorlag, den Embryo für völlig normal anzusehen. Vor Discussion der Ergebnisse ist es nöthig, sich klar zu machen, welche Unsicherheiten in Betracht kommen. Da haben wir denn:

1. Die Ungenauigkeit der Angaben. Wo die Angaben nur auf Anfang des Monats, Mitte des Monats u. dgl. lauten, da sind Fehler von einer Woche kaum ausgeschlossen. Ich habe einige derartige Fälle, auf die ich nachher noch zurückkommen werde, von obiger Tabelle ausgeschlossen und nur den Fall SR stehen lassen. Allzugrosses Gewicht darf man diesem Fall übrigens auch deshalb nicht beimessen, weil hier die Menstruation nicht nach dem vierwöchentlichen Typus verlief. Für den Fall Stt ist der Menstruationstermin in einen Zeitraum von 3 Tagen eingeschlossen. Ich verdanke Herrn Dr. Schott in Frankfurt a. M. sehr genaue Erhebungen über diesen Fall, die deshalb besonders werthvoll sind, weil sie, wie Herr Dr. Schott betont, von einer unbedingt zuverlässigen Frau stammen. Da die Dauer der Abortuserscheinungen sich auch auf 3 Tage erstreckt, habe ich in den Colonnen 5 bis 7 die Mittelwerthe der bez. Daten gewählt, wobei der mögliche Fehler + 3 beträgt.

2. Die Unsicherheit des Zeitpunktes, in welchem das Ei aus dem Ovarium austritt. Es ist durch die Beobachtungen von Th. v. Bischoff, J. Williams, Dalton, Leopold u. A. festgestellt, dass der Austritt um 2—3 Tage dem Beginn der Blutung vorausgehen, dass er aber auch im Verlaufe der Blutung eintreten kann; der mögliche Termin des Eiaustrittes umfasst somit einen Zeitraum von nahezu einer Woche.

3. Die Unsicherheit im Absterben des Embryo. In den meisten Fällen leitet sich der Abortus durch vorausgehende Blutungen ein, und es ist in allgemeiner Weise nicht auszusprechen, ob man den Beginn der Erscheinungen oder ob man den Moment der Ausstossung als Ende des embryonalen Lebens auffassen darf. In einzelnen Fällen giebt der Erhaltungszustand der Frucht entschei-

1) I. S. 140.

dende Anhaltspunkte, so sind z. B. in Fall Br 2 schon am 10. Dec. die ersten Blutungen aufgetreten, die am 20. Dec. mit mehr Intensität wiedergekehrt sind. Der am 22. ausgestossene Embryo war aber so intact erhalten, dass man ihn völlig ohne Bedenken für zu allerletzt abgestorben ansehen durfte. In anderen Fällen macht es der Zustand des Embryo wahrscheinlicher, dass das Absterben schon ein oder zwei Tage vor der Ausstossung erfolgt ist.

Auch bei voller Berücksichtigung der eben erörterten Verhältnisse lässt sich aus der obigen Tabelle doch folgendes entnehmen:

In der Mehrzahl der Fälle (12 von obigen 16) weist der Entwickelungsgrad des Embryo darauf hin, dass der Befruchtungstermin der Phase der zuerst ausgebliebenen Periode zuzuweisen ist.

In vier von den 12 Fällen liegen zuverlässige Angaben über die Cohabitationsverhältnisse vor, in den Fällen BB, Stt, Ecker und Br 2. Bei BB fällt die erste Cohabitation der neu vermählten Frau auf den 4. April. Sollte durch diese die Befruchtung des zurückgebliebenen Eies der vorangegangenen Periode erfolgt sein, so ergäbe dies ein effectives Alter der Frucht von 5½ Wochen, was mit der Entwickelung der letzteren in keiner Weise vereinbar erscheint.

Der Fall Stt ist der seit Bischoff's Arbeiten öfters besprochene einer streng dem Ritus folgenden Jüdin; hier müsste das befruchtete Ei, falls es auch erst zu Schluss der 5 Tage andauernden Blutung den Eierstock verlassen hätte, doch 7—8 Tage in den Leitungswegen verweilt haben, ehe es befruchtet werden konnte, eine Annahme, die Allem widerspricht, was wir von den Entwickelungsverhältnissen der Eier bei höheren Wirbelthieren (Säugethieren und Vögeln) wissen. Nimmt man aber an, dass das bei der letzten stattgehabten Periode ausgetretene Ei sei durch in den Eileitern vorhandenen Samen sofort nach seinem Austritte befruchtet worden, so ergiebt sich das für seinen Entwickelungszustand unannehmbare Alter von 8 Wochen.

In Fall Br 2 ist es zwar unwahrscheinlich, aber nicht unmöglich, dass das bei der letzten Periode abgegangene Ei bereits Samen in den Eileitern vorgefunden hat, denn es wird hier mitgetheilt, dass der Ehemann von Ende September bis Ende October abwesend war.

Allfällig vorhandener Samen müsste sonach von 3 Wochen her zurückgeblieben gewesen sein. In Hinsicht der Lebensdauer der Spermatozoen bietet übrigens der Ecker'sche Fall besonderes Interesse. Hier liegt die Angabe vor, dass die letzte Cohabitation auf den 15. April gefallen ist, also 14—17 Tage vor dem muthmasslichen Abgang des befruchteten Eies aus dem Eierstocke. Durch die Haussmann'schen Untersuchungen ist bis jetzt constatirt, dass innerhalb des Cervix uteri beim menschlichen Weibe die Samenfäden bis zum 8. Tage lebend sich erhalten können[1]) (nach Percy sogar bis zum 9.), womit natürlich über die Lebensdauer innerhalb der Eileiter Nichts entschieden wird. Beim Hunde hat Bischoff 6—8 Tage nach der Begattung bewegliche Spermatozoen im Uterus gesehen. Beim Huhn sind die Spermatozoen noch 11—17 Tage nach ihrer Einführung fähig, die Eier zu befruchten.[2]) Bei Fledermäusen verbleibt nach den Entdeckungen von Benecke[3]) der Samen den ganzen Winter hindurch im weiblichen Uterus und entfaltet seine befruchtende Kraft erst gegen das Frühjahr. Dabei werden die Spermatozoen durch die ganze Periode des Winterschlafs hindurch beweglich vorgefunden. Diesen effectiven Erfahrungen gegenüber, denen noch die dreijährige Lebensdauer des Bienensamens beigefügt werden kann, erscheinen mir die theoretischen Bedenken, die W. Krause[4]) ausgesprochen hat, nicht haltbar. Es ist klar, dass die

---

1) Haussmann, Ueber das Verhalten der Samenfäden etc. Berlin 1879. S. 25 u. 26.

2) Coste, Histoire du développement I. p. 91. Nach Harvey sollen sogar noch bis zu 20 befruchtete Eier nach Trennung vom Hahn gelegt werden können (Exercit. de Gen. cap. 39), was nach Coste's sorgfältiger Prüfung eine Uebertreibung zu sein scheint.

3) Benecke, Zool. Anzeiger 1879. S. 304.

4) Krause, Nachträge zur allg. und mikrosk. Anatomie. Hannover 1881. S. 95. In dem betreffenden Passus wird als Folge meiner Auffassung von Zeitpunkt und Ort der Befruchtung angegeben, dass damit die Conceptionsfähigkeit des Weibes auf wenige Tage eingeengt werde. Dies beruht auf der Verwechselung von Begattung und Befruchtung. Der Samen kann zu jeder Zeit der intermenstruellen Epoche eingeführt werden, die Befruchtung geschieht aber erst in dem Zeitpunkte kurz nach Platzen eines Follikels. Als Conception des Weibes pflegen wir aber die Aufnahme des befruchtenden Samens zu bezeichnen. Das Weib concipirt den befruchtenden Samen, das Ei wird

Bewegungen der Spermatozoen einen Stoffverbrauch bedingen, aber a priori lässt sich kaum aussagen, wie weit der vorhandene Stoffvorrath überhaupt ausreicht. Auch ist ja die Möglichkeit nicht ausgeschlossen, dass auf Kosten der Flüssigkeiten oder selbst der Epithelbestandtheile des Eileiters ein partieller Wiederersatz stattfinden kann.

In vier Fällen der obigen Tabelle muss das befruchtete Ei schon mit der zuletzt aufgetretenen Periode abgegangen sein. Bei den formellen Angaben ist man nicht berechtigt, anzunehmen, dass es in diesen Fällen um accidentelle Blutungen sich gehandelt habe, vielmehr scheint man es als Thatsache acceptiren zu müssen, dass beide Möglichkeiten bestehen, die Möglichkeit der Eibefruchtung während einer effectiv stattfindenden und die vor einer zum Ausbleiben gebrachten Periode. Instructiv sind besonders die Parallelfälle: so sind z. B. mein Fall BB und der Fall *α* zur Seite zu stellen dem Wagner'schen und dem Hensen'schen Fall, sowie dem Falle W. Kein Zweifel, dass man es da mit Embryonen nahe zusammengehöriger Entwickelungsstufen zu thun hat, und doch ergiebt sich bei den einen zwischen Abortus und letzter Periode ein Zeitraum von nur 3, bei den anderen ein solcher von 7 Wochen. Aus etwas späteren Stufen sind die auf S. 53 u. 58 abgebildeten Embryonen S 2 und Sch 2 als solche zu bezeichnen, deren Entwickelung auf die zuletzt stattgehabte Periode als Anfangstermin zurückweist. Die Angaben sind hier nur approximative, weshalb ich sie nicht in die Tabelle eingereiht habe. Bei Embryo Sch soll die Periode 6 Wochen vor dem Abortus da gewesen sein; das Alter des Embryo weist aber auf 5—6 Wochen hin. Bei S 2 fiel der Abortus auf den 24. April, die letzte Periode auf Anfang März. Der Embryo mag seiner Entwickelung nach wohl an die 6 Wochen alt sein.

Wir haben keinen Grund, von der Voraussetzung abzugehen, dass der Anfangstheil der Eileiter der einzige Ort der Eibefruchtung ist. An dieser Stelle muss

---

durch letzteren befruchtet oder imprägnirt. Selbst im allergünstigsten Fall müssen Conception und Imprägnation um einen bestimmten Zeitraum auseinander liegen.

das Ei, falls die Befruchtung eintreten soll, den Samen bereits vorfinden. Zeitpunkt des Eiaustrittes und Zeitpunkt der Blutung stehen zu einander in einem losen Verbande. Geht der Eiaustritt der zu erwartenden Blutung um mehrere Tage voraus, so kann der Eintritt der Befruchtung die letztere sistiren, das Alter der Frucht bemisst sich alsdann nicht nach der letzten stattgehabten, sondern nach der ersten ausgebliebenen Periode. Fällt der Eiaustritt erst in die Zeit nach bereits begonnener Blutung, so kann die Befruchtung durch noch vorhandenen Samen eintreten und nun bezieht sich das Alter des Embryo auf die seit Eintritt der Periode verflossene Zeit. Bezeichnen wir den Tag des zu erwartenden oder des wirklich eintretenden ersten Blutaustrittes mit B, so gruppiren sich die Tage des möglichen Eiaustrittes und damit der möglichen Befruchtung theils vor, theils nach B. Zur Unterscheidung sollen die ersten eingeklammert sein, wir haben demnach als Tage möglicher Befruchtung des Eies:

(3), (2), (1) B 2, 3, 4,

wobei vorläufig noch der ferneren Erfahrung vorbehalten bleiben mag, ob die beiden Grenzwerthe (3) und 4 richtig gewählt sind. Noch übersichtlicher lassen sich die Dinge vielleicht darstellen, wenn wir mit B den ersten Tag der letzten stattgehabten, mit B_0 den Anfangstermin der ersten ausbleibenden Blutung bezeichnen, wir bekommen dann folgende Reihe, in der die ausgeschriebenen Tage die Tage möglicher Eibefruchtung sind:

B, 2, 3, 4, 5 . . . . 26, 27, 28, B_0.

Besondere Tage möglicher Conception, d. h. möglicher Aufnahme befruchtenden Samens scheint es überhaupt nicht zu geben, d. h. alle Tage des Monats, ausgenommen vielleicht diejenigen des Blutabganges können Conceptionstage sein. Diese Zusammenstellung ergiebt auch auf den ersten Blick, dass, wenn wir unsere Altersrechnung nach B bez. B_0 ausführen, eine Fehlerquelle stets unvermeidlich bleibt, weil wir in dem einen Fall nicht wissen, wie lange vor der ausgebliebenen Blutung, im anderen nicht, wie lange nach eingetretener Blutung das befruchtete Ei abgegangen ist. Der Fehler kann bei Richtigkeit obiger Zahlen bis zu 3 bez. 4 Tage betragen. Allein derselbe wird für die beiden Fälle in entgegengesetztem Sinne

sich geltend machen, d. h. bei Bestimmung nach B wird das Alter des Embryo im Allgemeinen etwas zu hoch, bei Zurückführung auf B_0 etwas zu niedrig geschätzt werden.

Wenn wir obigen Schlüssen zustimmen, so bleiben immer noch einige nicht zu unterschätzende Schwierigkeiten übrig:

Es ist, wie dies HENSEN hervorhebt [1]), schwer, sich vorzustellen, dass ein so kleiner Körper, wie das Ei auf die Uterusschleimhaut bez. die Blutung inhibirend wirken soll. Hierbei wird offenbar zunächst an eine reflectorisch von den Tuben und zwar am ehesten vom unteren engen Tubenabschnitte aus angeregte Wirkung zu denken sein. Leider wissen wir über die Veränderung des befruchteten menschlichen Eies in den Tuben Nichts und sind daher auch nicht im Stande etwas präcisere Ausgangspunkte einer auf die Art der Reizung bezüglichen Auffassung zu gewinnen. Für die Beurtheilung dieser Dinge erscheinen jene Fälle wichtig, in denen die Periode nach erfolgter Conception nur in abgekürzter Form auftritt, d. h. bei denen die Hemmung sich geltend macht, ohne ganz durchzugreifen. Nach meiner Auffassung wäre in diesen Fällen die Imprägnation nur sehr kurz vor Beginn der Blutung oder vielleicht gleichzeitig mit dieser erfolgt.[2])

Eine fernere Schwierigkeit liegt in dem Umstande, dass die theoretische Aufstellung zwei Altersanfänge mit der empirischen Berechnung der Schwangerschaftsdauer in Conflikt kommt. Die beiden Endpunkte obiger, für die Befruchtungstage aufgestellten Reihe stehen zwar nicht um volle 4, sondern im Minimum nur um 3 Wochen auseinander, immerhin ist dies noch eine bedeutende Differenz und man sollte erwarten, in den Tabellen der Geburtshelfer zwei getrennte, um 3 bis 4 Wochen auseinanderstehende Maxima zu bekommen, was bis jetzt nicht zuzutreffen scheint. Nur auf eine Erfahrung von LEUCKART kann ich hier hinweisen, obwohl ja dieselbe zu unserer Frage nur indirecte Beziehungen hat. Bei seiner bekannten, auf den Hochzeitstag von Neuvermählten berechneten Ge-

1) Physiologie der Zeugung. S. 72.

2) Hierher gehört z. B. der von WALDEYER citirte. HEIDENHAIN, Studien des physiol. Instituts IV. S. 55; ferner vergl. man die Bemerkungen von LEUCKART, a. a. O. S. 887.

burtstabelle [1]) hat er zwei Maxima erhalten, die um 18—20 Tage auseinanderstehen. Nach dem damaligen Stand der Frage fasste LEUCKART die Sache dahin auf, dass das erste Maximum der Befruchtung des Eies der der Hochzeit vorangegangenen Periode entspricht, das zweite der nachfolgenden. So wie die Sache jetzt steht, glaube ich nicht an die Befruchtung eines schon mehrere Tage vor der Hochzeit abgegangenen Eies, das befruchtete Ei muss einem der Hochzeit nachfolgenden Menstruationstermine angehören. Die LEUCKART'sche Tabelle wird für unseren Zweck unverwendbar, weil sie zwar den Zeitpunkt der ersten Cohabitation, nicht aber den der letzten Menstruation angiebt. In der Hinsicht erweisen sich die Angaben von HASLER [2]) als vollständiger. In der sehr sorgfältigen Abhandlung dieses Verfassers über die Schwangerschaftsdauer findet sich u. a. eine Tabelle von 28 Fällen, für welche neben der letzten Periode und dem Geburtstermine auch der Tag der Conception notirt ist. Ich entnehme dieser Tabelle diejenigen Fälle, die mir entscheidend zu sein scheinen, d. h. diejenigen, in denen der bestimmt lautenden Angabe zufolge nur eine einzige bez. nur eine einzige, auf den Fall zu beziehende Cohabitation stattgefunden hat. Natürlich setze ich dabei völlig richtige Angaben der Frauen voraus, in welcher Hinsicht HASLER's Mittheilungen den Eindruck guter Kritik machen. Die Versuchung für unehelich geschwängerte Mädchen, das Unglück auf einen einzigen Fehltritt zu beziehen, mag nahe liegen, indessen sind in den meisten von HASLER mitgetheilten Fällen die begleitenden Notizen derart, dass der Verdacht einer relativen Reinwaschung hinwegfällt. Ich ordne die Fälle nach ihrer Beziehung zu den beiden Terminen B (Beginn der letzten Periode) und B_0 (Termin der ersten ausbleibenden).

Die Zahlen der beiden letzten Colonnen habe ich nach HASLER genommen, der sie nach dem Typus der Perioden berechnet hat. Letztere ist zwar in den meisten, aber nicht in allen Fällen eine vierwöchentliche gewesen. Gerade die 3 ersten Fälle haben Termine von 30 Tagen bez. von 4—5 Wochen.

1) LEUCKART, Artikel Zeugung in R. Wagner's Handwörterbuch. Bd. IV. S. 885.

2) HASLER, Die Dauer der Schwangerschaft. Inaug.-Diss. Zürich 1876.

Laufende Nr. von Hasler	Der Tag der Conception fällt		Dauer der Schwangerschaft berechnet		
	nach Beginn der letzten Periode	vor den Termin des ersten Ausbleibens	nach B	nach C	
I	25—26	2—3 (5?)	297	270	
II	25	3 (6?)	299	271	
III	25	3 (5?)	293	265	
XI	13	15	284	271	
XXII	12	16	296	284	
IV	10	18	268	258	
XVIII	9	19	286	277	
XIX	ca. 8	20	ca. 286	278	
XV	7	21	278	274	
XXIII	7	21	257	250	(unreif)
XXI	6	22	288	282	
XXIV	6	22	261	255	(unreif)
XXV	6	22	261	255	(unreif)
XIV	4	24	276	272	
XIII	3	25	276	273	
V	$^1/_2$	$27^1/_2$	268	$267^1/_2$	

Hasler sieht, wie die meisten Gynäcologen, wohl als selbstverständlich an, dass der Erfolg einer Cohabitation die Menstruation nicht überdauern kann. Meinerseits anerkenne ich keinen Grund zu dieser Voraussetzung; die Spermatozoen, die allenfalls im Uterus verweilen, werden unzweifelhaft durch die Blutung beseitigt werden, welchen Einfluss aber die Periode auf lebende Spermatozoen in den Ampullen der Eileiter ausüben soll, das ist mir nicht ersichtlich. Mit Rücksicht auf diese abweichende Auffassung habe ich aus Hasler's Tabelle die Fälle weggelassen, in denen Zweifel über allfällige, der letzten Periode vorausgegangene Cohabitationen übrig geblieben sind.

Die Ergebnisse dieser Tabelle sind auffallend, und es tritt dies besonders dann hervor, wenn man dieselben unter Weglassung der

3 Fälle mit unreifer Frucht zu kleinen Gruppen zusammenfasst und für diese die Mittel, sowie die Maxima und Minima aufstellt.

Termin der Conception	nach B	Zahl d. Fälle	Mittlere Schwanger-schaftsdauer nach B	Maximum	Minimum	Differenz von Maximum und Minimum
Während u. unmittelbar nach d. Blutung	½—4 T.	3	273.3 T.	276 T.	268 T.	8 T.
Einige Tage nach Aufhören der Blutung	6—10 T.	5	281.2 T.	288 T.	268 T.	20 T.
Mittlere Zeit	12—13 T.	2	290.0 T.	296 T.	284 T.	12 T.
Wenige Tage vor Ende des Termins.	25—26 T.	3	296.3 T.	299 T.	296 T.	6 T.

Sowohl die Mittelzahlen als die Maxima und die Minima zeigen ein stätiges Ansteigen der auf den Termin B berechneten Schwangerschaftsdauer, je nachdem die Conception in den Beginn oder auf die Mitte oder auf das Ende der Zeit fällt. Die Differenzen der beiden Endmittel betragen 23 Tage, die der Maxima 23, der Minima sogar 28 Tage. Die Zahl von 13 guten Fällen ist noch eine sehr geringe und es ist vor Allem wünschbar, dass die von Hasler begonnenen Untersuchungen in einer grösseren Ausdehnung weiter geführt werden. Bei Vervielfältigung der sicheren und brauchbaren Fälle muss es sich ja bald herausstellen, ob die in obiger Tabelle hervortretende Zahlenfolge auf Zufall beruht, oder ob sie der Ausdruck eines gesetzmässigen Verhältnisses ist. Dabei werden auch die Cohabitationen der prämenstrualen Epoche mit in Rechnung zu ziehen sein, deren befruchtender Einfluss einer directen Prüfung bedarf. So lange gerade diese Seite der Frage nicht durch wissenschaftlich verwerthbare Fälle zum Abschluss gebracht ist, scheint es mir auch noch nicht an der Zeit, die oben discutirten embryologischen Gesichtspunkte gegen die gynäcologischen abzuwägen. Eines nur scheint mir zu betonen:

entweder ist die Lebensdauer der menschlichen Spermatozoen noch weit grösser anzuschlagen, als man sie bis dahin geschätzt hat,

oder das menschliche Ei bewahrt, Allem, was wir sonst über die Eiveränderungen bei Thieren wissen, zum Trotz, seine Befruchtungsfähigkeit selbst in den tiefen Leitungswegen bez. selbst im Uterus,

oder endlich unsere Vorstellungen von der Ovulation bedürfen einer eingreifenden Correction.

Unter diesen drei Möglichkeiten scheint mir die erste immer noch die weitaus wahrscheinlichste.

Endlich ergiebt sich laut der von mir formulirten Auffassung der Befruchtung eine gewisse Schwierigkeit für die Beurtheilung der Verhältnisse im Uterus. Bei Befruchtung von Eiern, die vor der Blutung das Ovarium verlassen haben, finden diese, wie dies Reichert in anscheinend so überzeugender Weise dargethan hat, das zu ihrer Entwickelung vorbereitete Lager im Uterus vor. Im anderen Falle aber wird durch die Blutung nebst Epithelabstossung die Schleimhaut ulcerirt und erscheint, wenigstens während der Zeit des Blutabganges kaum befähigt dem Ei die geeignete Brutstätte zu bieten. Vielleicht gehen auch manche befruchtete Eier zu Grunde, welche in dieser Zeit den Uterus erreichen und die Möglichkeit der Entwickelung kehrt für das in den Uterus befruchtet eintretende Ei erst dann zurück, wenn ein gewisser Grad von Restitution erfolgt ist. Nach Leopold's [1]) Untersuchungen geschieht übrigens letztere ziemlich rasch, sie schliesst sich dem Aufhören der Blutung unmittelbar an und kann vielleicht schon einen Tag später vollendet sein. Am 8. bis 9. Tag nach Beginn der Blutung d. h. also am 3. bis 4. nach dem Aufhören fand Leopold die Schleimhautregeneration bereits vollendet. Bedenkt man ausserdem, dass das Ei zum Durchlaufen des Eileiters einen Zeitraum nöthig hat, der wohl der Dauer der Blutung mindestens gleich kommt [2]), so scheinen die Gefahren, dass

1) Leopold, Studien über die Uterusschleimhaut. Berlin 1878. S. 29, und Arch. f. Gynäcol. Bd. XI.

2) Bei Kaninchen beträgt die Dauer des Aufenthalts im Eileiter 3 Tage, bei Hunden 8—10 Tage. Bischoff supponirt für den Menschen sogar eine von 8—12 Tagen (Beweis der Reifung etc. S. 44). In der von Hyrtl gemachten Beobachtung eines Eies im unteren Abschnitt des weiblichen Eileiters waren seit Beginn der Blutung 5 Tage verflossen (Zeitschr. f. ration. Med. 2. Folge. Bd. IV. S. 155).

das in den Uterus eintretende Ei eine ulcerirte Schleimhaut antrifft, erheblich vermindert. Allerdings kann die nothdürftig wiederhergestellte Uterusschleimhaut unmittelbar nach Beendigung der Periode dem eintretenden Ei kaum dieselben Vortheile bieten, wie die geschwellte Membran kurz vor Beginn des Menstruationstermines. Im Grunde wissen wir aber auch nicht, in welchem Zustande die Schleimhaut sich befindet, wenn ein vor Eintritt des Menstruationstermines befruchtetes Ei dieselbe erreicht. Nehmen wir z. B. an, das Ei sei schon 3 Tage vor diesem Termine befruchtet worden und habe zum Durchmessen des Eileiters 5 Tage gebraucht, so ist die Möglichkeit nicht ausgeschlossen, dass die Schleimhaut in der Zwischenzeit bereits begonnen habe, wieder abzuschwellen.

Diese verschiedenen Erwägungen zeigen vor Allem, wie nothwendig es ist, fernerhin und in planmässiger Weise neues Beobachtungsmaterial zu sammeln. Dringlich erscheinen vor Allem Untersuchungen über das Vorhandensein und die Lebensdauer von Spermatozoen innerhalb der Eileiter des menschlichen Weibes. Consequente Untersuchungen sind anzustellen bei Frauen, die plötzlich oder die nach rasch verlaufenden Krankheiten verstorben sind, eventuell auch bei Ovariotomirten. Dabei wird speziell auch zu beachten sein, ob innerhalb der Tuben lebende Spermatozoen die Menstruationszeit zu überdauern vermögen.

Wir kehren jetzt zur obigen Alterstabelle menschlicher Embryonen zurück: deren Ergebnisse sind im Grunde nicht unbefriedigend, denn im Ganzen zeigte sich in ihr ein angemessener Parallelismus der bestimmten Alter mit den Entwickelungsstufen. Nur für die Früchte unter 14 Tagen ist dieser Parallelismus gestört, was indessen bei Berücksichtigung der früher besprochenen Unsicherheiten kaum befremden kann. Am störendsten unter den 6 jüngsten Fällen ist der zweite von Allen Thomson mit seinem auf nur 8 Tage berechneten Alter. Die beiden Früchte von Reichert und von Breuss stellen sich auf 14 bez. 10 Tage und die drei Embryonen Allen Thomson 1, SR und Lg auf 12—14 Tage. Am weitesten entwickelt unter diesen 6 Früchten ist Lg, deren Embryo ungefähr auf der Stufe eines Hühnchens vom Anfang des

3. Tages oder auf der eines Kaninchens von 9 Tagen steht. Schätzt man die Entwickelungsgeschwindigkeit der menschlichen Frucht nach der von Kaninchen ab, so wird SR etwa 2 Tage jünger sein als Lg und die REICHERT'sche Stufe etwa 4 Tage. Mit einem Fehler von ± 3 Tagen möchten dann wohl folgende Entwickelungsreihen aufzustellen sein:

11	Tage	Stufe	REICHERT,
13	„	„	ALLEN THOMSON, oder Stufe SR,
15	„	„	Lg.

Für die nachfolgenden Stufen ergiebt sich ein sehr gleichmässiges Fortschreiten des berechneten Alters mit der Entwickelungsphase und wir können darnach folgende kleine Skala entwerfen:

2—2½	Wochen	Embryonen	von	2.2—3 mm
2½—3	„	„	„	3—4½ „
(3½	„	„	„	5—6 mm)
4	„	„	„	7—8 „
4½	„	„	„	10—11 „
5	„	„	„	13 „

in welcher Tabelle der eingeklammerte Werth durch Interpolation erhalten ist.

Es stimmen diese Daten ziemlich mit den üblichen Schätzungen von ALLEN THOMSON, COSTE, JOH. MÜLLER, ECKER u. A., von denen mir allerdings nicht recht ersichtlich geworden ist, auf welcher Basis sie sich aufbauen, da die älteren Forscher doch meist nach den Conceptionstagen zu berechnen gesucht haben. Zur Altersbestimmung der Embryonen über 13 mm gewähren mir meine eigenen Notizen keinen brauchbaren Anhaltspunkt und es geschieht nur im vorläufigen Anschluss an Andere, wenn ich zu Ende des 2. Monats den Embryonen eine Länge von 2.2—2.5 m zuerkenne.

ANHANG.

Notizen über die wichtigeren Präparate der Tabelle I.

Es sind zwar in den Colonnen 3 und 6 der Tabelle I einige kurze Angaben über Erhaltungszustand und über Herkunft der von mir benutzten Präparate mitgetheilt, indess ist doch für manche der Stücke eine noch etwas weiter reichende Erläuterung wünschbar, und ich gehe daher die wichtigeren Nummern nochmals nach der Reihenfolge der Tabelle durch.

Nr. XLIV. Im October 1880 sendet mir Herr Prof. J. J. Bischoff in Basel eine uneröffnete Frucht, die im grössern Durchmesser 8 mm, in einem darauf senkrechten 7 mm misst. Dieselbe ist etwas abgeflacht, an einer Stelle etwas ärmer an Zotten. Bei der Eröffnung findet sich, an der einen Wand anhaftend, ein kleines, im längsten Durchmesser 1.4 mm messendes Gebilde, das aus einem ellipsoiden undurchsichtigen Körper und einer demselben angefügten durchsichtigen Blase besteht. Der undurchsichtige Körper, der durch stellenweise Einfaltung der Oberfläche sich gleichfalls als hohl documentirt, misst im grösseren Durchmesser 0.85 mm, senkrecht darauf 0,6. Die durchsichtige Blase umfasst mit ihrem Rande das eine Ende des Ellipsoides. Die Verbindung mit dem Chorion wird durch einen sehr kurzen Stiel vermittelt, der sowohl mit dem Ellipsoid als mit der Blase in Verbindung steht. Wie schon oben S. 32 angegeben worden ist, so halte ich die Blase für das Amnion, das Ellipsoid für die Nabelblase nebst Embryonalanlage und zwar muss die letztere an dem vom Amnion überwölbten Theil des Ellipsoids, d. h.

also quer zu dessen Längsaxe liegen. Am entgegengesetzten Pole haften dem Ellipsoid noch Fäden von jenem lockeren Gewebe an, das den Raum der Fruchthöhle durchsetzt, einer dieser Fäden zeichnet sich durch derbe Beschaffenheit und durch seine Undurchsichtigkeit besonders aus. Ein endgültiges Urtheil über das Gebilde wird sich übrigens erst geben lassen, nachdem dasselbe mikrotomirt sein wird, was bis jetzt noch nicht geschehen ist.

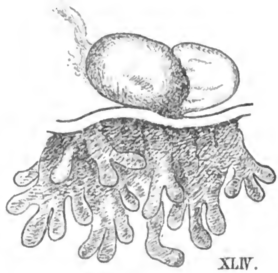


Fig. 47.
Embryonalgebilde der Frucht XLIV 20fach vergrössert.

Nr. LXVIII. Den 11. November erhalte ich von Herrn Prof. Th. Langhans in Bern eine eröffnete Frucht mit dem sehr kleinen, S. 32 abgebildeten Embryo. Dieselbe stammt aus der Praxis des Herrn Dr. Conrad, Privatdocent in Bern, der auch folgende gynäcologische Daten darüber aufgenommen hat: 22jähr. völlig gesunde Frau, Ipara, letzte Periode den 10. September, Abortus den 20. October. Legt man den Termin der ersten ausbleibenden Periode auf den 8. October, so berechnet sich das Alter der Frucht auf 12 Tage. Die Frucht ist von Herrn Dr. Conrad unverletzt und völlig frisch in 2proc. Borsäure gelegt worden, die Dimensionen waren zu der Zeit 17 auf 11 mm. Nach zwei Tagen kam sie an Herrn Prof. Langhans, der nun die Durchmesser der uneröffneten Frucht zu 15 und 12½ mm bestimmt hat. An zwei einander gegenüberliegenden Stellen war das Chorion zottenfrei, die eine Stelle mass 5 auf 2½, die andere 2 mm. Nach Eröffnung der Fruchthöhle wurde das Präparat

in Chromsäure 0.1 Proc. verbracht, später kam es in Alkohol. Der Embryo zeigte sich dicht vom Amnion umhüllt, durch einen kurzen dicken Stiel dem Chorion verbunden, die Dotterblase war bei Eröffnung der Frucht eingerissen, ihr Durchmesser hatte etwa 2 mm betragen. Herzschlauch, zwei Schlundbögen und Gehörbläschen hat schon Herr Prof. LANGHANS an dem Embryo sehr deutlich wahrgenommen. Ich habe das Präparat seitdem mikrotomirt; es ist die jüngste meiner guten Schnittreihen und ich werde im nächsten Heft darüber Bericht erstatten. Hier erwähne ich nur, dass die Mundbucht gegen den Vorderdarm hin noch durch die Rachenhaut abgeschlossen war.

LXVI. Den 25. Januar 1881 sendet mir Herr Dr. SCHÜTZ in Hamburg eine uneröffnete Frucht. Dieselbe ist dem Uterus einer Frau entnommen worden, welche am Abend vor der Section durch Berstung eines Aneurysma Aortae gestorben war. Die Notizen, die Herr Dr. SCHÜTZ mir mitzutheilen die Güte gehabt hat, lauten: Frau M., 40 Jahr alt, hat mehrmals geboren, Kinder gesund und noch am Leben. Vor 12 Jahren luetisch inficirt, die Section ergiebt indessen keine wesentlichen, auf diese Krankheit bezüglichen Erscheinungen. Der Mann, Angestellter auf einem amerikanischen Postdampfer, war zwischen Weihnachten und Neujahr zuletzt in Hamburg gewesen. Die Zeit, während der die Periode ausgeblieben war, konnte nicht genau ermittelt werden. Am 13. Januar trat die Frau ins Krankenhaus, am 24. erfolgte der plötzliche Tod.

Das Präparat war nach Isolation der Frucht frisch in Brunnenwasser gelegt und auch in letzterer Flüssigkeit versandt worden. Als ich dasselbe erhielt, war es durch den zweitägigen Aufenthalt im Wasser stark aufgequollen und durchscheinend, 3 bez. 4 cm im Durchmesser fassend. Das Innere der Frucht war schleimig und klebte an den Instrumenten, weshalb ich das Ganze erst auf kurze Zeit in Salpetersäure und dann in Alkohol brachte. Ich hatte das Präparat verschätzt und beinahe vergessen, und meine Freude war daher nicht gering, als ich bei nochmaliger Revision nach bald $1\frac{1}{2}$ Jahren in der, auf ca. 17 mm zusammengeschrumpften Frucht einen zierlichen Embryo von 2.2 mm mit Bauchstiel, Amnion und Nabelblase vorfand. Da die jüngste unter den bis jetzt dem Uterus entnommenen Früchten, die von REICHERT noch keinen Embryo

enthalten hat, so ist dieser Embryo Sch 1 überhaupt der jüngste unter allen denen, die bei einer Section am Ort ihrer Bildung vorgefunden worden sind.

LXV. Herr Professor J. J. BISCHOFF[1]) in Basel, dem ich so zahlreiche Sendungen verdanke, schickt mir den 20. Mai 1881 eine uneröffnete Frucht, 14 mm auf 11 mm messend. An einer Stelle, im Umfang von 4 mm, fehlen die Zotten. Ich schneide an der Stelle ein, allein, wie sich herausstellt, ist die Wahl des Ortes ungünstig gewesen, denn der erste Schnitt, obwohl vorsichtig geführt, trifft Amnion und Nabelblase, welche beide verletzt werden, wogegen der Embryo und sein Stiel intact bleiben. Der Embryo zeigt jene starke dorsale Einknickung, die schon oben S. 38 discutirt worden ist, ferner sind an ihm 3 Schlundspalten sichtbar. Das Präparat habe ich mikrotomirt und über einige Ergebnisse schon a. a. O. berichtet[1]), im nächsten Heft werde ich darauf zurückkommen und auch Zeichnungen der Durchschnitte mittheilen.

Das Präparat stammt aus der Praxis des Herrn Dr. A. BAADER in Basel, der folgende Notiz mitgegeben hat: Frau H., 26 Jahr alt, vollkommen gesund und regelmässig alle 4 Wochen menstruirt, wurde zum letzten Mal am 26. März menstruirt, Dauer der Menses 4 Tage; am 4. April war Hochzeit und erste Cohabitation. Die auf den 23. April erwartete Periode blieb aus. Am 13. Mai Beginn der Blutung, die nach 2tägiger Pause am 16. wiederkekrte, an letzterem Tag hat Herr Dr. BAADER die Frucht direct dem Muttermunde entnommen.

LXVII. Herr Dr. LOMER übergab während meiner Abwesenheit im September 1881 der anatomischen Anstalt eine Frucht von ca. 1½ cm. Durchmesser, die von Herrn Dr. ALTMANN eröffnet und in Alkohol aufgehoben worden ist. Als ich das Präparat erhielt, waren Embryo, Nabelblase und Bauchstiel intact, das Amnion in seiner oberen Hälfte vom Embryo abgehoben. Auffallend erschienen vor allem die mächtig klaffende Mundbucht und die scharf hervortretenden drei oberen Schlundspalten. Die Frau wurde auf die Anamnese hin von Herrn Dr. LOMER sowohl, als von mir ausgefragt, die Angaben, die sie uns beiden gemacht hat, differiren aber um 8

1) Arch. f. Anat. u. Physiol., anat. Abth. 1881. S. 303 f.

bis 10 Tage und sind daher ziemlich werthlos. Die Frau hatte am 9. September 1880 zuletzt geboren, das Kind bis Ende Juli 1881 gestillt. An diesem Termine, oder nach der anders lautenden Angabe am 9. August zeigte sich die Menstruation, weshalb die Frau ihr Kind entwöhnte. Der Abortus ist am 6. September Nachts eingetreten, und die Frucht am folgenden Nachmittag dem Arzt übergeben worden. Obwohl letztere nicht mehr absolut frisch zur Aufbewahrung kam, so zeigte sich doch der Embryo sehr brauchbar und ich habe ihn mit ziemlich befriedigendem Erfolge mikrotomirt.

LX. Bei einem Besuch in Basel den 15. März 1881 übergab mir Herr Prof. Kollmann den kleineren bereits isolirten Embryo; wie mir der verehrte College mitgetheilt hat, so ist der Kopf schon innerhalb des Chorion abgerissen gewesen. Der Grösse nach schliesst sich dieser Embryo dem Lomer'schen ziemlich nahe an.

LVI. Herr Dr. Wünsche in Obercunnersdorf bei Löbau sendet mir eine eröffnete Frucht von 2½ cm auf 1.8. Die Frau sonst regelmässig menstruirt, hatte vor 3 Wochen zum letzten Male ihre Periode, daher sie von einer Schwangerschaft nichts wusste. Das Präparat war in Thymolwasser gelegt und so hierher gesandt worden. Ich fand das Amnion dem Embryo nahe anliegend, sehr trüb und mit dichten gelb gefärbten Gerinnseln erfüllt. Bei dem Versuche der Embryo von den anhaftenden Fetzen zu reinigen, wurde er vom Chorion losgerissen und es trat jene Einbiegung des Rückens ein, welche oben S. 39 besprochen worden ist.

LVII. Den 10. April 1881 erhalte ich durch die Post aus Russland eine Frucht mit einem der besterhaltenen Embryonen, die mir überhaupt durch die Hände gegangen sind. Leider kenne ich den Namen des unbekannten Spenders nicht; die Begleitadresse, auf der der Name gestanden hat, blieb in den Händen der Post und das Packet enthielt keinen weiteren Nachweis. Die Frucht war, offenbar von kundiger Hand eröffnet, der Embro fand sich dem Chorion dicht anliegend, durch einen kurzen Stiel mit ihm verbunden. Die kurzgestielte Nabelblase war schon abgetrennt, das Amnion in seiner oberen Hälfte eröffnet. Die Durchschnitte des Embryo und die anatomischen Reconstructionen werde ich auf einer der nächsten Tafeln mittheilen. Ausgezeichnet schön zeigten sich die ersten Anfänge der weissen Rückenmarkssubstanz als ein System feiner, aus den Zellen

hervortretender Radienfäserchen; auch der Zusammenhang der noch sparsamen und feinen vorderen Wurzelfasern mit den Zellen der vorderen Rückenmarkshälfte, sowie die ersten Fasern der Formatio arcuata sind an diesen Schnitten vortrefflich zu verfolgen.

LXI, LXII, LXIII und LXIV. Als ich im Beginn des verflossenen Jahres meinem verehrten Freunde Prof. A. Ecker in Freiburg klagte, dass in meinem Material die Stufen zwischen 8 bis 11 mm eine bedauerliche Lücke bildeten, war derselbe so freundlich, mir mehrere von seinen Embryonen zur Verfügung zu stellen. Der jüngste derselben entspricht ziemlich genau meinen Embryonen A und B und ich habe ihn mit besonderer Berücksichtigung der Schlundbogenentwickelung mikrotomirt. Auch die drei übrigen sind diesem Zwecke bestimmt worden. Für das Studium der äusseren Formen sind sie weniger geeignet gewesen, weil sie bereits mit Carmin gefärbt waren, als sie mir überlassen wurden. Ich werde später Anlass haben, wieder über diese Stücke zu berichten.

XL. Den 26. October 1880 erhalte ich von Herrn Dr. Schott in Frankfurt a./M. einen bereits eröffneten und in Alkohol aufbewahrten Abortus mit kleinem Embryo. Die Deciduen, von Blut durchsetzt, bilden eine derbe Kapsel. Die Höhle des Chorion misst im Lichten 21 auf 17 mm. Der Embryo, vom Amnion dicht umhüllt, liegt der Wand der Fruchthöhle unmittelbar an und zwar mit seiner rechten Seite. Derselbe ist sehr weich und beim Abziehen des Amnion mit der Pincette wird die obere Extremität mit losgerissen. Im Uebrigen ist die äussere Form noch sehr brauchbar und der Embryo ist daher S. 24 mit abgebildet worden. Von Interesse sind die gynäcologischen Daten, die Herr Dr. Schott sehr sorgfältig aufgenommen hat.

Es handelt sich um eine orthodoxe und in ihren Aussagen sehr zuverlässige Jüdin: Zwischen 5. bis 8. Juli war der Beginn der letztstattgehabten Periode gefallen. Acht Tage nach Aufhören der letzten Blutspuren nahm die Frau das rituelle Reinigungsbad und erst von da ab fand Wiederaufnahme des ehelichen Verkehrs statt. Die zwischen 2. bis 5. August erwartete Periode blieb aus, dafür traten am 31. August die ersten Erscheinungen des Abortus ein, die am 3. September mit Ausstossung der Frucht ihr Ende erreichten.

XXVI, XLII, XXVII, XLIII u. a. Herr College Dohrn in Mar-

burg hat die Güte gehabt, mir während der verflossenen zwei Jahre mehrfach wiederholte Sendungen zukommen zu lassen. Die erste Sendung vom 14. Mai 1880 bestand aus zwei jungen Früchten von 15 und von ca. 22 mm Durchmesser. Beide waren Herrn Prof. DOHRN von Hebammen eingeliefert worden und hatten, wie ich vermuthe, eine Zeit lang ohne Flüssigkeit an der Luft gestanden, da sie beide stark abgeplattet waren. In der einen war ein etwas plattgedrückter Embryo von ca. 5 mm Länge (XXVI), die andere enthielt in einer wandständigen durchsichtigen Blase einen zarten gestielten Streifen, unzweifelhaft einen jungen Embryo, dessen anatomisches Detail aber nicht mehr genau erkennbar war. Der Embryo XLII, in einer Frucht von 20 auf 12 mm enthalten, war vom Amnion noch knapp umhüllt und hing durch einen kurzen Stiel dem Chorion dicht an, diesem seine rechte Seite zukehrend. Das Präparat war etwas weich und das Gehirn, wie sich durch die Hautdecke hindurch erkennen liess, bereits etwas zerbröckelt. Von den spätern Sendungen des Herrn Collegen DOHRN sind mir besonders der hübsch erhaltene Embryo XXVII und die Missbildung XLIII von Werth und von Interesse gewesen.

LXXIII verdanke ich der Freundlichkeit von Herrn Prof. HENSEN, der mir den Embryo bei meinem diesjährigen Besuche in Kiel aus seiner Sammlung abgegeben hat. Derselbe lag in einem Chorion, das im eröffneten Zustande 3.5 auf 2.5 cm mass, der Nabelstrang war auffallend lang und dünn, das Amnion umhüllte als schlaffer Sack den Embryo. Die äussere Form war im Ganzen gut, obwohl nicht allzu scharf erhalten; auch war der Embryo ziemlich weich und das untere Leibesende, das mir an und für sich durch seine relativ geringen Dimensionen auffiel, hatte offenbar, infolge der Erweichung gelitten, denn man konnte durch die Haut hindurch erkennen, dass das Rückenmark am Uebergang zum Beckentheile zerbröckelt war. Ich vermuthete wegen der Schlaffheit des Amnion und der gestreckten Beschaffenheit des Nabelstranges, dass der Embryo einige Tage vor der Ausstossung der Frucht intra uterum abgestorben war.

XXXII. Im Mai 1880 überlässt mir Herr Prof. SCHWALBE, damals in Jena, aus seiner Sammlung eine uneröffnete Frucht von ca. 25 mm Dm. Beim Eröffnen zeigt der Embryo, dessen Nackenlinie sich auf 8,5 mm bestimmen lässt, einen aufgeklappten Kopf und eingerissenen

Hals, auch ist durch den Zug des Nabelstranges die Bauch- und Brustwand eingerissen und es liegt das Herz und die Leber unmittelbar vor.

XXXVIII und XXXIX. Herrn Dr. A. Budge in Greifswalde verdanke ich die Zusendung zweier Embryonen, von denen der eine 9, der andere 12.5 mm lang gewesen ist. Beide waren nicht ganz frisch in die Hände des Herrn Dr. Budge gelangt, auch hatten die Extremitäten des kleineren beim Transport gelitten. Gleichwohl ist mir dieser Embryo von grossem Werth gewesen, weil er in seiner Gesammtform genügend brauchbar und dabei der einzige Repräsentant der Stufe zwischen 8.5 und 10 mm gewesen ist.

X. Diesen schönen, bereits in den Briefen über die Körperform abgebildeten Embryo hat mir im Jahre 1870 der seitdem verstorbene Herr Dr. Münch in Basel überbracht, derselbe war sehr frisch und ich habe damals mehrere Zeichnungen danach entworfen. Auffallend war mir besonders der Umstand, dass die so deutlich hervortretenden Urwirbel von ungleicher Höhe waren; diejenigen der unteren Cervikalregion und die des unteren Lenden- und oberen Kreuzgebietes waren erheblich voluminöser, als z. B. diejenigen des zwischenliegenden Rückens. Ueber manche Einzelnheiten, besonders auch des Schlundbogengebietes hätte ich gerne das alte Originalpräparat wieder verglichen, allein wie mir Herr College Kollmann mitgetheilt hat, so ist es in der Baseler Sammlung nicht mehr aufzufinden.

XXIX und XLV. Von Herrn Dr. Brennecke in Sudenburg-Magdeburg habe ich den 25. Juni 1880 und den 24. Dez. desselben Jahres zwei Embryonen von vorzüglicher Erhaltung zugesandt erhalten. No. XXIX fand sich in der bereits eröffneten Frucht, umschlossen von einem prallgefüllten Amnion von 16 auf 13 mm Dm. Der Embryo selbst war 11 mm lang. Der Nabelstrang war vom Amnion in einer Ausdehnung von ca. 3 mm scheidenartig umhüllt, die Nabelblase lang gestielt; die zu dieser hintretenden Gefässe waren stark gewunden und bildeten zum Theil selbstständig über den Stiel hervortretende Schlingen. Durch die Haut hindurch waren nicht nur die Gehirncontouren und die Urwirbel zu erkennen, sondern in

1) Briefe über die Körperform. S. 194.

vorzüglicher Weise auch die Venenstämme des Kopfes. Den unter dem Nabelstrang hakenförmig zur Seite gebogenen Schwanzfaden dieses Embryo habe ich bereits bei früherem Anlasse besprochen und abgebildet.[1])

Der zweite von obigen Embryonen (XLV) lag in einem Chorion von 35 auf 28 mm und war gleichfalls vortrefflich erhalten. Ueber beide Fälle hat Herr Dr. BRENNECKE die Güte gehabt, mir die gynäcol. Daten zu besorgen. Ad XXIX: die letzten Menses traten am 24. April auf, im Mai blieb die Periode aus, am 20. Juni begann ein Abgang blutig seröser Flüssigkeit, am 23. folgten Coagula, am 24. Juni heftigere Wehen und Abgang der Frucht. Letztere kann unmöglich bei Beginn der Abortuserscheinungen abgestorben sein, dagegen spricht ihr vorzüglicher Erhaltungszustand. Ad XLV: der Fall stammt aus der Praxis des Herrn Dr. GÄHDE, der an Herrn Dr. BRENNECKE folgendes gemeldet hat: Letzte Periode am 20. October; schon am 1. Dezember Frost und Kolikschmerzen (wahrscheinlich vom Darm ausgehend); am 10. Dezember leichte Wehenschmerzen, die sich nach zwei Tagen wieder beruhigten. Erst am 22. Dezember trat ohne äussere Veranlassung eine heftige Wehe mit Ausstossung der Frucht ein. Auch hier haben die dem Abortus lang vorausgehenden krankhaften Erscheinungen das Gedeihen des Embryo offenbar in keiner Weise zu beeinträchtigen vermocht.

XXVIII. Herr Dr. GEYL in Dordrecht sendet mir den 22. Juni 1880 eine äusserlich unverletzte Frucht von ellipsoider Gestalt, 4 cm auf 3 cm lang, sie zeigt den sehr ausgesprochenen Gegensatz von Chorion laeve und frondosum. Die letzte Periode war am 29. März eingetreten, der Abortus am 15. Juni, d. h. 7 Wochen nach der ersten ausbleibenden Periode. Als Ursache des Abortus sieht Herr G. eine hochgradige Retroflexion an, complicirt mit Endometritis und Endocervitis. Der Embryo war völlig erweicht und innerhalb des uneröffneten Chorions derart zerrissen, dass die Eingeweide, Leber und Herz bis zum Kehlkopf herauf am Nabelstrang festhingen, während Kopf und Rumpfstamm davon getrennt waren.

LXXIV. Dies sehr schöne Präparat nebst dem zweiten eines ca. 3 cm langen Fötus hat mir Herr Dr. C. RUGE in Berlin ge-

1) Arch. f. Anat. u. Physiol., anat. Abth. 1880. S. 436.

schenkt, dessen reichhaltige Sammlung eine Reihe von interessanten und gut conservirten Stücken enthält. Als ich das Präparat erhielt war das Chorion bereits eröffnet, 2.8 auf 2.3 cm messend. Das Amnion umschloss den Embryo so, dass dieser höchstens um 1 mm von ihm abstand, die Nabelblase war durch einen ca. 8½ mm langen Stiel vom Körper getrennt.

XXIII. Im September 1879 übergiebt mir Herr Professor J. J. Bischoff in Basel eine eröffnete Frucht, mit zwei in demselben Chorion liegenden Embryonen, beide sind wohl gebildet und von gleicher Grösse; sie sind auch vom gemeinsamen Amnion umhüllt gewesen. Gleichzeitig mit diesen beiden ist noch ein dritter Embryo ausgestossen worden, der nicht nur von einem besonderen Chorion, sondern auch von einer besonderen Decidua reflexa umschlossen war.

XXXV, XXXVI und XXXVII. Als ich im Jahre 1875 Herrn Prof. Fr. Schmidt in Copenhagen besuchte, zeigte mir derselbe neben manchen anderen wissenschaftlichen Schätzen einen prachtvollen, noch innerhalb seiner Häute liegenden Embryo von 12 bis 13 mm. Prof. Schmidt hatte damals die Absicht, dies Präparat eingehend zu bearbeiten, ein Unternehmen, dessen Ausführung durch Ueberlastung mit amtlichen Geschäften verzögert worden ist. Nach dem Erscheinen der ersten Lieferung meiner Schrift hat mir mein, leider bald nachher verstorbener Freund dies Präparat nebst zwei anderen sehr schönen Stücken durch seinen damaligen Prosector Dr. Chievitz zugesandt und zur freien Bearbeitung überlassen. Ich habe dasselbe mikrotromirt und sorgfältig durcharbeitet und so werde ich später noch mehrmals Anlass haben, auf dasselbe zurückzukommen. Wie von manchen anderen meiner guten Präparate, so hat übrigens auch von diesem der verstorbene Anstaltsphotograph Herr Th. Honikel vorzügliche Stereoscopbilder aufgenommen. Gynäcologische Notizen liegen in Betreff dieses Stückes keine vor, wohl aber in Betreff des mit partieller Ectopia cordis behafteten Embryo S 2 XXXVI. Die stets regelmässig menstruirte Frau hatte die letzte Periode Anfangs März, der Abortus erfolgte am 24. April 1874. Der Embryo war noch beinahe durchsichtig, als er abgegeben wurde und wurde von Prof. Schmidt sofort in starken Alkohol gebracht.

XLVI. Herr Dr. Schütz in Hamburg, dem ich schon das interessante Stück LXVI verdanke, sendet mir den 29. Mai 1881 einen eröffneten Abortus mit sehr schön erhaltenem Embryo von 13½ mm. Die Mutter, IIpara, 21 Jahr alt, eine kräftige Frau, an Vaginitis behandelt, hatte vor 6 Wochen zum letzenmal die Regel gehabt. — Das Amnion bildet einen Sack von 18 auf 15 mm und steht vom Embryo bereits um mehrere Millimeter ab. Die Hautdecken sind noch durchscheinend und lassen besonders das Detail der Hirngliederung sehr schön erkennen.

XLI. Diesen Fig. 45 abgebildeten schönen Embryo hat mir im August 1880 Herr Dr. Friedländer Prosector am städt. Krankenhaus in Berlin zu übersenden die Güte gehabt; er war bereits aus den Häuten herausgenommen als ich ihn erhielt und am Kopf, wohl in Folge des Transports, ein wenig verletzt.

Gleichfalls ohne Häute, aber in gut erhaltenem Zustand sind mir die beiden Embryonen LI und LVIII von den Herren Dr. Schmidt in Lindenau und Dr. Meyer in Hoyerswerda eingesandt worden. Vorzüglich ist auch der aus einer Extrauterinschwangerschaft stammende kleine Fötus LXXVII, den mir Herr Prof. Weigert übergeben hat, sowie der noch mit seinen Häuten versehene Fötus LXXVIII, den ich Herrn Dr. Leopold verdanke.

Von dem Embryo XI besitze ich nur noch eine ältere Profilzeichnung, er war mir seiner Zeit durch Herrn Dr. Greppin in Basel überbracht worden.

Aus der Sammlung der aufgehobenen chirurgischen Akademie in Dresden stammen endlich zwei eröffnete Uteri gravidi, von denen der eine einen Embryo von 15, der andere einen solchen von 25 mm enthält; besonders der erstere (XXXIV) ist ein vorzügliches, noch mit Amnion und Nabelblase versehenes Stück, dessen Natur als Sammlungspräparat ich gelaubt habe auch für die Zukunft respectiren zu müssen.

Notizen über die beobachteten Missbildungen.

Wie ich dies schon S. 12 hervorgehoben habe, so sehe ich es nicht als meine Aufgabe an, die Missbildungen, denen ich begegnet bin, eingehender zu bearbeiten, ich würde durch ein solches Unternehmen meine verfügbare Arbeitskraft ungehörig zersplittern und ich gebe daher hier nur eine kurze, von einigen orientirenden Abbildungen begleitete Aufzählung der Stücke.


XLIII.


XCII.

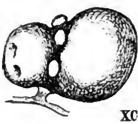

XCI.

Fig. 48–50.

XCII und XLIII. Zwei dem Chorion unmittelbar aufsitzende Knötchen. Ueber das eine ältere Präparat habe ich keine andere Aufzeichnung, als dass die Frucht von einer Leipziger Hebamme eingeliefert worden ist. Das zweite Präparat ist mir (26. November 1880) von Herrn Prof. Dohrn aus Marburg eingesandt worden. Das Chorion das noch im Lichten 28 auf 14 mm mass, zeigte innerhalb eines geschlossenen Amnion das kleine Fig. 49 abgebildete Knötchen, das mit einem kleinen Endknopf versehen erscheint.

XCI. Diese Form, etwas complicirter als die beiden vorigen, zeigt einen beträchtlich voluminöseren, eingeschnürten Körper; von der zwischen beiden Hälften befindlichen Rinne geht ein kurzer Stiel zum Chorion; ihr sitzen auch einige kleinere Knötchen an, eine Art von Kranz bildend.

Unter dem Nammen **atrophischer Formen** habe ich einige Bildungen zusammengestellt, die bei allen sonstigen Verschiedenheiten doch darin mit einander übereinstimmen, dass zwar der Em-

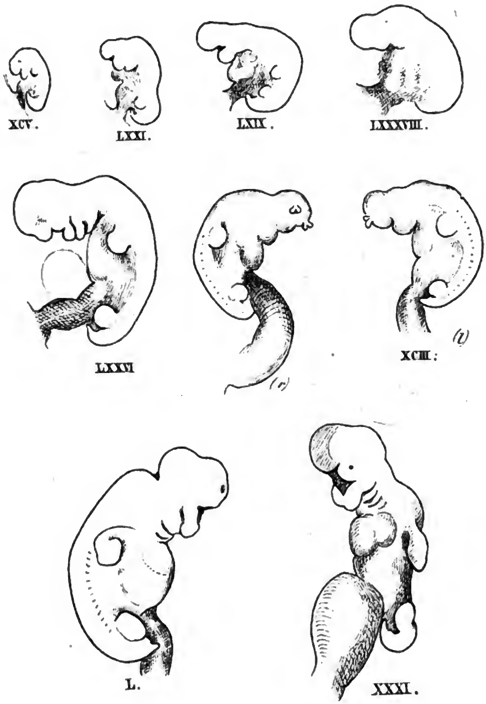


Fig. 51–59.

bryo seiner allgemeinen Gestalt nach deutlich angelegt, aber abnorm verbildet und jedenfalls weit unter der dem Choriondurchmesser entsprechenden Gesammtgrösse ist.

XCV. Ist ein kleines ziemlich weiches Gebilde von nur 2.3 mm Länge, das die verschiedenen Abschnitte Kopf, Beckenende und selbst Andeutung von Extremitäten eben noch erkennen lässt und das durch einen kurzen Stiel dem Chorion verbunden ist.

Die nun folgenden Nummern LXXI, LXIX, LXXXVIII, XCIII und LXXVI verdanke ich zum Theil der Güte auswärtiger Collegen, der Herren Dr. Landsberger in Posen, Dr. Schott in Frankfurt, Dr. Rissmann in Sudenburg-Magdeburg und Prof. Flemming in Kiel. Eine gemeinsame Eigenthümlichkeit der Embryonen liegt in dem Zurückbleiben der Kopfentwickelung und in der auffallenden Krümmung des Oberkörpers. Letzterer ist bei den meisten dieser Stücke in beinahe rechtem Winkel vom Rücken nach vorn abge-



XXXVII. *a*



XXXVII. *b*.

Fig. 60—61.

Embryo XXXVII im Profil und von vorn.

bogen, wobei der Kopf, anstatt seine Gesichtsfläche der Brust zuzuwenden, frei nach vorn hervortritt.[1]) Bei allen diesen Formen findet sich ferner jene auffallende Oeffnung des Mundes, die wir früher (S. 40) als einen Charakter jüngerer Entwickelungsstufe vor Eintritt der Nackenbeuge kennen gelernt hatten. Im Uebrigen zeigen die Stücke unter sich mancherlei Abweichungen in Beziehung auf die relative Grösse der einzelnen Körperabschnitte, in Beziehung auf das Hervortreten gesonderter Schlundbogen und in Beziehung

1) Solche winklig gebogenen Embryonen sind auch anderen Beobachtern schon begegnet; so finde ich eine hierher gehörige Form in dem Aufsatz von Dohrn in der Monatsschr. f. Geburtskunde. 1863. Bd. 21. Taf. II, 20 und 21; ebenso bei Panum, Nordisk med. Arch. I. Taf. I, 2.

auf sonstige Einzelnheiten. Besonders auffällig ist Nr. XCIII wegen der eigenthümlichen, der Stirn anhaftenden Quasten.

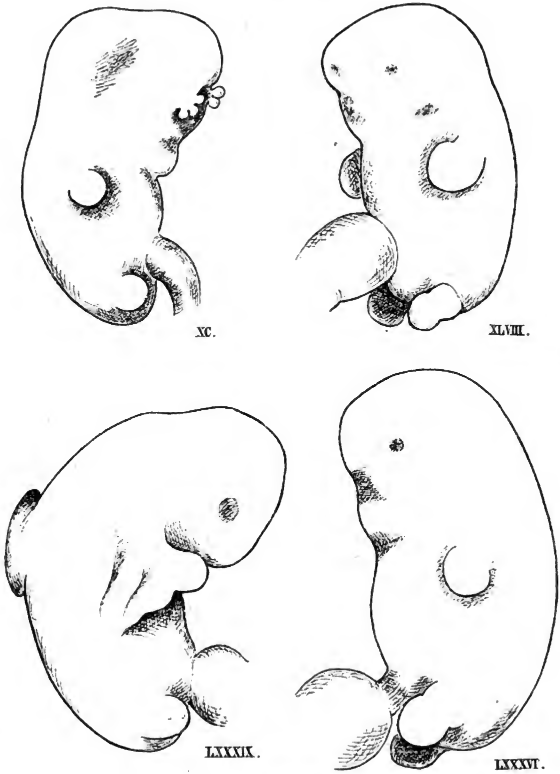


Fig. 62–65.

Nr. L gehört, obwohl der Grösse nach über der vorigen Form stehend, auch in deren Nähe. Besonders auffallend ist hier der tiefe

Einschnitt der Rautengrube und die im Verhältniss zur Entwickelungsstufe auffallende Aufrichtung des Kopfes und weite Oeffnung des Mundes.

Auch Embryo XXXI, den mir Herr Prof. AHLFELD gegeben hat, ist zwar in der Entwickelung nicht hinter den Häuten zurückgeblieben, zeigt aber die abnorme Aufrichtung des Kopfes mit gleichzeitig weiter Oeffnung der Mundspalte; es war bei diesem Embryo der vordere Theil des Gehirns zu einer sehr dünnwandigen, vom dahinterliegenden Abschnitte scharf sich absetzenden Blase aufgetrieben.



Fig. 66.

Des Embryo XXXVII habe ich schon früher Seite 14 gedacht, weil derselbe trotz abnormer Bildung doch vorzügliche Beschaffenheit der histologischen Elemente gezeigt hat und dabei in der Körpergrösse der Eihäuten entspricht. Auch hier fehlt die gehörige, der Entwickelungsstufe entsprechende Zusammenkrümmung des Oberkörpers; die Stirn ist abnorm kurz, das Herz völlig quer gelagert und die beiden Unterkieferfortsätze in der Mitte unvereinigt, ein unpaares Zwischenstück erscheint zwischen dieselben eingeschoben.

Eine höchst sonderbare Gruppe bilden die vier Embryonen, die ich in der Tabelle als Cylinderformen zusammengestellt habe (XC, XLVIII, LXXXIX und LXXXV). Alle vier haben das gemein, dass sie verhältnissmässig gross (11.3—13.7 mm) und dabei doch in ihrer Gliederung völlig zurückgeblieben sind. Drei derselben sind beinahe völlig gestreckt, nur einer etwas mit dem Kopf vornübergebogen. Dabei ist der Kopf kaum mit Andeutung eines Auges, einer Mundbucht oder einer Nasengrube versehen. Schlundbogen fehlen



Fig. 67.

ganz und gar und die Extremitäten erscheinen nur als knollige runde Vorsprünge des im übrigen walzenförmigen Rumpfes. Auffallend ist ferner die Wiederkehr von Stirnquasten bei XI.

Von den Fällen der letzten, gemischten Rubrik meiner Tabelle habe ich nur XCIV als vorzüglichen Fall einer Spina bifida und den Fall LIX abgebildet. Dies letzte Präparat verdanke ich Herrn Dr. Leopold. Nach den vorhandenen Angaben musste der Embryo volle 4 Monate alt sein, womit die Grösse selbstverständlich

nicht stimmt. Die letzten Menses der Frau, einer Vpara, waren nämlich den 23.—30. Nov. 1880 erfolgt, die Ausstossung am 19. April 1881. Das Chorion mass 5 auf 4½ cm, war zottenarm und an seiner Innenfläche vom Amnion unmittelbar bekleidet. Auffallend ist an diesem Embryo die aufgerichtete Stellung des Kopfes, die weite Oeffnung des Mundes, die tiefe Einsenkung der Rauten- und der Nackengrube, die gespreizte Stellung der Extremitäten. Das Präparat wurde zur genaueren Untersuchung an Herrn Prof. E. Klebs in Zürich abgegeben.

Den an und für sich sehr interessanten Fall einer Ectopia hepatis LXXXVII habe ich nicht abgebildet, da derselbe schon der Grösse nach aus dem Bereich der in dieses Heft behandelten Formen herausfällt. Die Leber, nebst der grösseren Menge der Gedärme befindet sich bei diesem Präparate innerhalb des entsprechend aufgetriebenen Nabelstrangs.

Druck von J. B. Hirschfeld in Leipzig.